

ATTI PARLAMENTARI

XVI LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. XXVII
n. 1

RELAZIONE

SULL'ATTIVITÀ SVOLTA DALLA FONDAZIONE «UGO BORDONI»

(Anno 2007)

*(Articolo 7, comma 2, del decreto-legge 14 marzo 2005, n. 35, convertito, con modificazioni,
dalla legge 14 maggio 2005, n. 80)*

Presentata dal Presidente della Fondazione «Ugo Bordoni»

Trasmessa alla Presidenza il 9 maggio 2008

PAGINA BIANCA

La Fondazione Ugo Bordoni

La Fondazione intitolata al professor Ugo Bordoni, docente negli anni '30 nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma, fu istituita nel 1952. L'obiettivo era di farne lo strumento del Ministero delle Poste e dell'Istituto Superiore delle Telecomunicazioni nel campo della ricerca e della tecnologia delle comunicazioni. L'Istituto Superiore forniva la sede e i laboratori, il finanziamento era costituito da una percentuale dei ricavi delle società telefoniche. Il primo presidente fu il professore Algeri Marino, docente di Comunicazioni Elettriche; con lui erano i migliori professori e ricercatori delle maggiori Università del Paese. Dalla sua nascita la Fondazione ha formato esperti in tutti i settori delle nuove tecnologie dell'informazione: microelettronica, telecomunicazioni, informatica e controlli automatici. Nel 1994 le società telefoniche operanti nel Paese furono fuse nella Telecom Italia, in preparazione della privatizzazione avvenuta nel 1997.

Nel 1998, con la privatizzazione, il modello della Fondazione che aveva tenuto per quasi 50 anni, entra in crisi e con il D.M. del 5 dicembre 2000, viene dichiarata estinta e messa in liquidazione. Nel 2001 viene costituita la nuova Fondazione come istituzione no-profit e riconosciuta, dalla legge 3/2003, "istituto privato di alta cultura" e posta sotto la vigilanza del Ministero delle Comunicazioni. Le sue fonti principali di finanziamento sono costituite da finanziamenti del Ministero delle Comunicazioni regolati attraverso specifiche convenzioni, da contributi alla ricerca definiti dalle leggi 3/2003 e 80/2005, nonché dai contributi di aziende del settore riconosciuti statutariamente come Fondatori. Fino al 2007 la Fondazione ha usufruito di un fondo straordinario creato con la gara per le licenze del sistema radiomobile Umts per la realizzazione di un sistema nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici. Al Consiglio di Amministrazione della Fondazione partecipano membri nominati sia dai Fondatori che dal Ministero.

Oggi il compito della Fondazione consiste prevalentemente nella consulenza per il Ministero delle Comunicazioni su telefonia, televisione, Internet, sicurezza delle reti, comunicazioni wireless e tecnologie informatiche. Un complesso di problemi che pongono la necessità di un'organizzazione della Fondazione Bordoni basata sulle migliori capacità scientifiche e professionali, di cui è certamente dotata, per affiancare la pubblica amministrazione nello svolgimento delle sue funzioni.

Nella primavera del 2007 il nuovo Consiglio di Amministrazione della Fondazione ha lanciato un programma di ampio rinnovo della struttura della Fondazione, sia dal punto di vista del controllo dei costi che da quello dell'organizzazione, nominando un Advisory Board Tecnico Scientifico composto da professori del settore dell'ingegneria dell'informazione e dell'economia, e stabilendo una struttura articolata per aree di competenza tecnica, in supporto ai progetti delle attività correnti orientate agli obiettivi indicati dal Ministero delle Comunicazioni. La relazione illustra le aree di competenza tecnologica della Fondazione e i loro obiettivi, nonché fornisce un rendiconto sulle attività orientate ai progetti svolti nel corso del 2007. I progetti più rilevanti del 2007 sono quelli relativi al supporto operativo al Ministero delle Comunicazioni sia per la gestione della transizione verso la televisione digitale terrestre, con la creazione del database delle frequenze e l'assistenza operativa nei casi della Sardegna e della Valle D'Aosta, sia per la gara per l'assegnazione delle licenze Wimax. La fattiva collaborazione degli esperti della Fondazione e la disponibilità di una struttura organizzativa efficiente hanno certamente contribuito al concreto successo di queste due iniziative.

In parallelo, il processo di rinnovamento della struttura e delle competenze della Fondazione, che si sta estendendo nel 2008, è stato orientato a disegnare un ruolo rilevante della Fondazione di consulenza tecnica anche verso altre istituzioni: Ministeri (Attività Produttive, Innovazione, Ambiente), Enti quali l'Agenzia delle Entrate, e Autorità, in particolare quelle per le Garanzie nelle Comunicazioni e per la Privacy. Le conoscenze all'interno di queste istituzioni sono elevate ma non raggiungono i livelli di approfondimento specialistico presenti in una struttura dedicata allo studio delle tecnologie dell'informazione come la Fondazione Bordini. Le stesse funzioni dei Ministeri e delle Autorità sono poi in evoluzione, di pari passo con le tecnologie: che cosa vuol dire «riservatezza», per esempio, nell'era di Internet? Di quanti esperti potrebbe avere bisogno l'Autorità competente per operare tempestivamente? Con la Fondazione, queste istituzioni possono avere a disposizione un organo di alta competenza scientifica che mette a disposizione le proprie capacità di intervento tecniche e gestionali, ogni volta che si presentano dei problemi complessi quali quelli posti dalla convergenza. La missione e lo Statuto della Fondazione dovrebbero quindi essere orientati verso questo ruolo allo scopo di poter svolgere le attività prospettate con gli appropriati requisiti di indipendenza.

Il Presidente Maurizio Dècina

Introduzione

La Fondazione Ugo Bordoni è Ente morale senza fine di lucro, riconosciuto dalla legge n. 3 del 16 gennaio 2003 come istituzione privata di alta cultura che “elabora e propone strategie di sviluppo del settore delle comunicazioni, da poter sostenere nelle sedi nazionali e internazionali competenti, coadiuva operativamente il Ministero delle comunicazioni nella soluzione organica e interdisciplinare delle problematiche di carattere tecnico, economico, finanziario, gestionale, normativo e regolatorio connesse alle attività del Ministero”.

La Fondazione svolge attività di ricerca, di studio e di consulenza nei settori delle Tecnologie delle Comunicazioni e dell'Informazione. La sua attività nel corso del 2007 è stata finanziata dai Soci Fondatori e da un contributo pubblico su base triennale, confermato dalla legge n. 80 del 2005, che all'art. 7 indica: “La Fondazione invia, entro il 31 marzo di ogni anno, una relazione al Governo e alle competenti Commissioni parlamentari nella quale dà conto delle attività svolte nell'anno precedente”.

Nel corso del 2007 la Fondazione, pur conservando la propria organizzazione “per progetti”, ha proceduto a una profonda ridefinizione della propria struttura attraverso la costituzione di otto Aree di competenza presentate analiticamente nella prima parte di questa Relazione: tale scelta ha tratto origine dalla volontà di rafforzare i meccanismi interni di crescita culturale e approfondimento scientifico ed è realizzata attraverso la distinzione sostanziale tra attività finalizzate e interdisciplinari, i progetti, e le attività non finalizzate e metodologiche, sviluppate all'interno delle singole aree.

Al fine di favorire il più opportuno indirizzo delle attività non finalizzate, si è provveduto alla costituzione di un comitato consultivo di indirizzo, l' Advisory Board, composto da personalità del mondo scientifico e accademico, che concorre alla definizione dei programmi scientifici delle singole aree.

Di particolare rilievo, inoltre, è stata la nomina di un Direttore per i Progetti Internazionali che, avvalendosi delle risorse della Fondazione, ha il duplice obiettivo di ricondurre maggiormente le attività della Fondazione in un più ampio contesto internazionale da un lato e, dall'altro, di diversificare le fonti di finanziamento, con particolare attenzione alle opportunità offerte dal 7° Programma Quadro dell'Unione Europea.

Nella seconda parte di questa Relazione sono brevemente richiamati i principali progetti condotti dalla Fondazione: fra questi, per il rilievo assunto nel corso del 2007, se ne richiamano due in particolare.

Il primo riguarda il supporto al Ministero delle comunicazioni nella definizione delle modalità e nella esecuzione della gara per l'assegnazione delle frequenze a 3.5 GHz per il *Broadband Wireless Access* (BWA), indicato generalmente come *WiMax*, conclusosi nei primi mesi del 2008 con una procedura d'asta che ha consentito di realizzare i massimi proventi raggiunti, in questa banda di frequenza, da questa tecnologia.

Il secondo progetto riguarda il supporto al Ministero delle comunicazioni nella attività condotta congiuntamente all'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni per la costituzione di un catasto degli impianti per la radiodiffusione televisiva e la conseguente attività tecnica di simulazione e pianificazione finalizzata alla definizione

delle modalità di assegnazione delle frequenze e di esecuzione delle imminenti procedure di *switch-off* della televisione analogica in Sardegna.

Il supporto al Ministero per queste finalità costituirà l'oggetto principale dell'attività della Fondazione anche nel corso del 2008, secondo quanto previsto dalla Convenzione sottoscritta tra Ministero delle Comunicazione e Fondazione il 27 dicembre 2007.

L'attività finalizzata, nel corso del 2007, ha visto la conclusione - al termine delle procedure formali di collaudo condotte dalla Commissione a tal fine istituita dal Ministero delle comunicazioni - del progetto per la realizzazione di una rete nazionale per il monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico. La campagna di monitoraggio eseguita dalle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente, ha superato le ottomila località esaminate e potrà costituire un punto di riferimento non solo per le infrastrutture di telefonia mobile, ma anche nell'introduzione di nuove tecnologie radio, quali il *WiMax*, la televisione e la radio in tecnica digitale terrestre. Le modalità di utilizzo futuro della rete di monitoraggio sono attualmente in fase di studio presso il Ministero delle comunicazioni.

Consiglio di Amministrazione

Presidente

Prof. Maurizio Dècina

Consiglieri

Prof.ssa Flavia Barca

Dott. Luigi De Vecchis

Dott. Antongiulio Lombardi

Dott.ssa Bianca Maria Martinelli

Dott. Giovanni Moglia

Dott. Alessandro Ovi

Dott. Roberto Perrella

Ing. Andrea Podda

Dott. Romano Righetti

Ing. Enrico Saggese

Dott. Andreas Schneider

Prof. Francesco Siliato

Dott. Alessio Zagaglia

Ing. Valerio Zingarelli

COLLEGIO DEI REVISORI

Presidente

Dott. Edoardo Ginevra

Revisori Effettivi

Dott.ssa Daniela Manicardi

Dott. Marco M. Ricci

Direttore Generale

Prof. Antonio Sassano

Direttore delle Ricerche

Ing. Mario Frullone

Direttore dei Progetti Internazionali

Dott. Guido Salerno Aletta

Advisory Board

Prof. Carlo Cambini

DISPEA Sistemi Produzione ed Economia Azienda
Politecnico di Torino

Prof. Marco Delmastro

AGCOM Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

Prof. Gabriele Falciasacca

DEIS Dipartimento di Elettronica, Informatica, Sistemistica
Università di Bologna

Prof. Carlo Ghezzi

DEI Dipartimento di Elettronica e Informazione
Politecnico di Milano

Prof. Marco Listanti

Dip. Scienza e Tecnica dell' Informazione e Comunicazione
Università La sapienza

Prof. Marco Ajmone Marsan

Direttore IEIIT - CNR Politecnico di Torino

Prof. Pierfrancesco Reverberi

Dipartimento di Informatica e Sistemistica
Università La Sapienza

Prof. Vittorio Trecordi

DEI Dipartimento Elettronica e Informazione
Politecnico di Milano

Prof. Tommaso Valletti

Imperial College of London
Tanaka Business School

Prof. Guido Vannucchi

Politecnico di Milano

Consiglio di Amministrazione uscente al 10 Maggio 2007

Presidente

Dott. Giordano Bruno Guerri

Consiglieri

Ing. Gianluca Attura

Dott. Paolo Di Bartolomei

Ing. Antongiulio Lombardi

Dott. Stefano Lo Parco

Dott.ssa Bianca Maria Martinelli

Dott. Giovanni Moglia

Dott. Roberto Perrella

Dott. Alessandro Ovi

Dott. Romano Righetti

Ing. Enrico Saggese

Dott. Luca Sbardella

Ing. Antonio Sassano

Dott. Andreas Schneider

Dott. Alessio Zagaglia

Collegio dei Revisori

Presidente

Dott. Alberto Merelli

Revisori Effettivi

Dott. Edoardo Ginevra

Dott.ssa Daniela Manicardi

Direttore Generale

Dott. Guido Salerno Aletta

Direttore delle Ricerche

Ing. Mario Frullone

PAGINA BIANCA

2008

Aree di ricerca
Obiettivi

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 1

Sistemi Radio

Sintesi degli obiettivi

Lo studio e la valutazione dei sistemi radio e le problematiche di gestione dello spettro costituiscono gli obiettivi generali di questa area. I sistemi radio vengono identificati nelle loro caratteristiche radioelettriche, ma anche sulla base della loro dislocazione sul territorio e del servizio che intendono offrire su di una certa area. Per ogni sistema radio, si assume quindi un punto di vista globale e d'insieme: quali sono le risorse di cui è necessario disporre per fornire un certo servizio su di una certa porzione del territorio e come utilizzarle al meglio. Fra tali risorse, la disponibilità di una banda di frequenza costituisce una risorsa essenziale, spesso scarsa e quindi da gestire in modo efficiente. Ponendosi in un'ottica di "sistema paese", è perciò imprescindibile saper gestire la risorsa "spettro elettromagnetico" nel modo ottimale. Esistono diverse sfaccettature, sia economiche che ingegneristiche. L'obiettivo dell'area è focalizzato principalmente sulle questioni di rilevanza tecnica, riassumibili nel vasto ambito della gestione dell'interferenza.

Sono perciò di specifico interesse le seguenti tematiche:

- Efficienza globale dei sistemi radio (in tempo, spazio, frequenza) e ottimizzazione nell'uso dello spettro. Ovvero legame dei concetti rilevanti delle comunicazioni (accesso multiplo, diversità, codifica, modulazione, MIMO, MAC...) con l'efficienza globale del sistema e loro relazione con le caratteristiche degli ambienti propagativi (interferenze, cammini multipli, mobilità,...)
- Modelli di propagazione (per le diverse frequenze e i differenti ambienti propagativi), al fine di determinare l'impatto dello scenario sulle prestazioni.
- Approfondimento sistemistico degli standard, con problematiche d'efficienza nell'uso dello spettro e di qualità globale del sistema (quantità utenti, capacità media per utente, quantità siti sul territorio, costi di implementazione, ecc.)
- Interferenza fra sistemi, diversi per tipologia di applicazione (mobile/broadcast), per tipo di duplex (FDD/TDD), per caratteristiche e collocazione dei siti trasmettenti e riceventi, per tipologie di terminali,...
- Criteri di armonizzazione nella gestione dello spettro in presenza di destinazione differente di una stessa banda in territori adiacenti (con specifico riferimento al caso di due stati confinanti)

- Ingegneria dello spettro radio: criteri e procedure per il refarming di bande (con specifico riferimento ai piani transitori per il passaggio dalla TV analogica a quella digitale)
- Ingegneria dello spettro radio: criteri per l'impiego ottimale delle risorse spettrali in presenza di vincoli di natura tecnica, economica o sociale.

Obiettivi generali

I sistemi radio hanno da tempo acquisito una rilevanza determinante per lo sviluppo economico di un paese. Questo implica un'attenzione sempre crescente all'uso ottimale dello spettro elettromagnetico. Due sono, quindi, gli obiettivi principali dell'area "Sistemi Radio": da un lato, essere in grado di valutare un sistema radio nella sua interezza e nella sua singolarità, dall'altro individuare le modalità più efficienti nella gestione dello spettro radio, mediante un uso flessibile delle risorse.

1. Studio ed analisi delle prestazioni di un sistema radio

- *Strumenti software di analisi*

Considerate le peculiarità del sistema in esame (modulazione, codifica, algoritmi MAC, accesso multiplo), nonché gli aspetti specifici dell'implementazione (dislocazione dei punti di emissione, tecniche di diversità, MIMO,...), vanno poi messi in relazione con le caratteristiche della propagazione negli scenari di interesse. Tutto questo, inglobato all'interno di strumenti software e considerando i principali aspetti sistemistici in gioco, consente di astrarre criteri di progetto adatti/adattabili ai diversi scenari di interesse, anche di tipo macroeconomico.

- *Modelli di propagazione*

E' necessario avere padronanza dei modelli di propagazione più adatti ai vari ambienti esaminati (indoor/outdoor, urbano/suburban/rurale, tralicci alti su rilievi orografici/pali di ridotte dimensioni in ambito urbano) o alle diverse soluzioni adottate nell'implementazione del sistema (diagrammi d'antenna, diversità, MIMO).

- *Nuovi standard ed architetture di sistema*

Oltre a ciò, sono necessarie approfondite conoscenze dei diversi standard attualmente in uso o di futura attivazione, in modo da simularne accuratamente il comportamento reale. Si può spaziare da standard per il broadcasting (come la famiglia DVB o DAB/DMB), a quelli per sistemi mobili (le varie release UMTS fino al prossimo LTE), nonché standard per il BWA (famiglia 802.16) eventualmente integrati da quelli 802.11 o HyperLan. Un'attenzione specifica sarà dedicata alle reti di nuova concezione, quali le reti mesh e le reti di sensori, ed ai relativi standard.

- *Definizione di modelli di sistema e di scenari operativi*

Infine è richiesta la definizione degli scenari operativi in cui andare a verificare il comportamento dell'intero sistema radio, sia in termini di requisiti nell'offerta del servizio che di caratterizzazione della domanda (es: la distribuzione degli utenti sul territorio) che di specifiche di alto livello dell'intero sistema radio (es: percentuale di copertura di una certa area o di una certa popolazione).

- *Organizzazione database di siti di emissioni elettromagnetiche*

Nel perseguire tali obiettivi, si richiede di organizzare ed interrogare database contenenti le informazioni relative ai siti di emissione, o alle caratteristiche orografiche e morfologiche del territorio di interesse, con livelli di accuratezza e di precisione correlati agli scopi che si intendono raggiungere.

- *Campagne di misura, analisi, verifica copertura e qualità di sistema*

A queste attività di analisi software va sempre associata la possibilità di campagne di misura, atte a verificare che i presupposti e le ipotesi di partenza siano corretti (modelli di propagazione) oppure volte a formulare nuovi modelli in scenari specifici.

- *Valutazioni comparative di bande e sistemi*

Contemporaneamente, tali informazioni vengono gestite anche per offrire, in forma sintetica, risultati comparativi relativi alle differenti modalità d'impiego (ad esempio, bande diverse per uno stesso sistema o sistemi diversi per una stessa banda).

2. Gestione dello spettro radio

Avere la capacità di valutare le prestazioni operative dei diversi sistemi radio e delle reciproche criticità consente di affrontare, attrezzati delle competenze necessarie, l'esame e l'analisi delle possibili soluzioni di allocazione delle bande di frequenza ai diversi servizi.

- *Transizione alla televisione digitale terrestre*

Si realizzeranno tool software per tracciare i piani transitori nel processo di avvicinamento allo switch off della televisione analogica e l'avvio definitivo di quella digitale. Tale processo avverrà attraverso una successione temporale di scenari realistici, in cui le associate allocazioni di frequenze sono frutto di scambi o modifiche, semplici e concretamente fattibili, rispetto allo scenario precedente.

- *Coordinamento internazionale frequenze*

All'interno dei colloqui bilaterali fra l'Italia e gli stati confinanti al fine di utilizzare in modo efficiente lo spettro elettromagnetico, è necessario mettere a punto strumenti di analisi che siano in grado di gestire scenari innovativi. Tali scenari devono prevedere l'utilizzo della stessa porzione di spettro in modo divergente fra i due stati, ad esempio per applicazioni broadcast da un lato e mobili dall'altro. Un obiettivo importante consiste perciò nel realizzare tool software che offrano risposte semplici e condivise da entrambe le parti.

- *Metodi di ottimizzazione nell'uso dello spettro*

Una gestione flessibile delle risorse porta a dover introdurre nelle analisi e negli studi anche situazioni completamente nuove: oltre alla coesistenza di sistemi broadcast e mobili in territori adiacenti, quelle originate dal refarming di bande (ad esempio UMTS a 900 MHz, CDMA a 5MHz, in coesistenza con il GSM, TDMA a 200 KHz), oppure dall'introduzione di sistemi TDD a fianco di sistemi FDD (es: WiMaX TDD e UMTS FDD). Una specifica attenzione verrà dedicata allo standard IEEE 802.22.

- *Organizzazione di database e del monitoraggio in campo*

Due attività essenziali e che vanno opportunamente strutturate sono relative alla gestione organizzata di tutte le informazioni circa le emissioni sul territorio nonché dei rilievi effettuati sul campo e della loro corrispondenza con quanto presente nei database.

▪ *Tecniche di gestione dinamica dello spettro e Cognitive Radio*

L'uso efficiente dello spettro passa attraverso una gestione caratterizzata da elevata flessibilità e dinamicità nell'impiego delle risorse. Varie soluzioni sono in corso di studio e di approfondimento; spesso raggruppate sotto la comune definizione di Cognitive Radio, sono sistemi caratterizzati dalla nozione dell'ambiente radio in cui sono inseriti e che utilizzano opportun(istic)amente le risorse disponibili. Sono oggetto di studio le tecniche di spectrum sensing per acquisire accurata nozione dell'ambiente radio, i metodi di spectrum analysis per verificare l'effettiva disponibilità di risorse ed infine gli algoritmi e le procedure per decidere quali risorse utilizzare, basandosi su un'opportuna gestione dell'interferenza.

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 2

Tecnologie per le Reti di Nuova Generazione

Sintesi degli obiettivi

Lo scopo di questa area è la ricerca sulle tecnologie che abiliteranno quelle reti che oggi vengono definite Next Generation Network (NGN), seguendone tutti i percorsi che vanno dallo studio, all'ideazione, alla progettazione e realizzazione, alla sperimentazione, fino alla normazione.

La sperimentazione in laboratorio sarà uno dei cardini di questa area e gli esperimenti saranno effettuati principalmente nel laboratorio di reti multiaccesso multiservizio IP presso l'ISCOM, nel laboratorio di TV digitale presso la FUB ed inoltre è prevista nel 2008 la realizzazione di un altro laboratorio per sistemi di accesso radio.

Gli argomenti di ricerca in questa area riguarderanno i sistemi avanzati xDSL (VDSL e VDL2), i sistemi in fibra ottica, l'evoluzione delle reti Ethernet (verso il Carrier Ethernet), le reti di accesso e di distribuzione locale in tecnologia wireless, l'evoluzione dei protocolli di rete e i dispositivi *short range device*.

Questa area, che risulterà di supporto tecnico ad altre Aree della FUB, cercherà di essere un riferimento scientifico a livello nazionale per tutte le proposte e gli studi che avranno come obiettivo la transizione verso le NGN, con un ruolo attivo testimoniato da pubblicazioni, presentazioni a convegni e proposte presso organismi di normazione.

Molte delle attività saranno svolte in collaborazione con enti di ricerca, manifatturieri e operatori.

Per quanto riguarda le attività nel campo delle reti ottiche un grande stimolo sarà dato dalla partecipazione al Progetto FP7 BONE.

Obiettivi generali

Reti di nuova generazione (o Next Generation Networks) è un termine molto ampio per indicare l'insieme delle reti di TLC che prevedono alcune evoluzioni chiave come la convergenza dei servizi (triple e quadruple play) e il trasporto su pacchetti IP (All IP). La larga banda sarà sempre più diffusa e così l'offerta di servizi a valore aggiunto che integreranno le caratteristiche tipiche dei servizi di telefonia del mondo mobile con le potenzialità della larga banda. Sarà possibile introdurre servizi multimediali personalizzabili su base cliente e accessibili da reti eterogenee a banda larga, sia fisse che mobili. Inoltre le innovazioni tecnologiche che stanno interessando principalmente la

sezione di accesso alla rete devono essere accompagnate da un contemporaneo adeguamento della rete di trasporto.

Per realizzare le NGN sarà quindi necessario che i segnali siano trasportati su portanti in grado di garantire bande larghissime e quindi principalmente con sistemi in fibra ottica con terminazioni sempre più vicine all'utente finale, con una architettura protocollare basata su IP, ma con una semplificazione delle procedure di instradamento, che garantisca nel contempo l'unificazione del trattamento dei diversi meccanismi di accesso attualmente in uso.

Nell'ambito della convergenza tra reti e servizi, un punto ancora critico è la transizione dalla TV analogica a quella digitale. Sicuramente la TV su protocollo IP, anche nella modalità ad alta definizione, è uno degli obiettivi delle NGN, tuttavia per la fornitura di servizi televisivi broadcast in tempo reale le tecnologie DVB terrestri e satellitari saranno, almeno in Italia, preponderanti ancora per diversi anni. Importanti studi e applicazioni potranno essere sviluppati riguardo all'interconnessione delle NGN con le reti digitali terrestri e satellitari.

Temi fondamentali saranno l'uso di reti NGN per la contribuzione di contenuti televisivi (con connessioni a larga banda, radiomobili e satellitari) nonché per il loro trasporto (sfruttamento delle capacità trasmissive della fibra e delle tecniche WDM, integrazione/ottimizzazione con i sistemi in ponte radio e satellitari). Altri temi saranno legati alla diffusione di contenuti televisivi in aree marginali di copertura o laddove si voglia garantirne la loro fruizione anche indoor o in mobilità.

Secondo queste considerazioni le attività in questa area sono suddivise in tre sottoaree profondamente connesse sotto il paradigma della convergenza: la prima è quella che riguarda la *rete fissa* con le tecniche xDSL e in fibra, la seconda è quella della *reti wireless* e la terza è quella dei *sistemi TV* che si occuperà della TV digitale ed in particolare di quella terrestre.

Rete fissa

In questa sottoarea saranno svolte le attività riguardanti la rete che va dall'accesso al *core* e che utilizza principalmente la trasmissione dei segnali su fibra ottica. Tali attività da una parte cercheranno di introdurre nuovi sistemi e protocolli per il miglioramento della rete e dall'altra cercheranno di proporre gli interventi necessari per la rete nazionale per la transizione verso le NGN, partendo dalle condizioni della rete attuale.

Le attività sui sistemi e protocolli avranno come punto di riferimento il laboratorio di rete multiaccesso multiservizio (IP LAB) che la FUB ha realizzato presso l'ISCOM. Il laboratorio, che è un'eccellenza nel campo della ricerca pubblica nazionale sulle reti IP, è un fondamentale strumento didattico per studenti nella fase di laurea e post laurea e potrebbe divenire un luogo di aggregazione per le aziende e gli operatori che vogliono testare particolari dispositivi e funzionalità. Accanto a questo laboratorio hardware nel corso del 2008 sarà realizzato un laboratorio software in grado di simulare tutti i processi che avvengono all'interno della rete IP.

Molte delle attività in questa sottoarea si avvaleranno delle collaborazioni nell'ambito del progetto FP7 BONE, partito il 1 gennaio 2008. Inoltre sono previste proposte di normativa nell'ambito dell'ITU-T (XV e XIII Comm.).

Reti wireless

Le attività che si intendono svolgere in questo campo includono, nello specifico, l'approfondimento delle conoscenze a livello di prestazioni e di modellizzazione delle caratteristiche di funzionamento di standard wireless per il Broadband Wireless Access

(BWA) che sono già disponibili sul mercato e di quelli che via via si proporranno nello scenario delle telecomunicazioni a livello internazionale.

Per ottenere questi risultati si farà uso di programmi applicativi di simulazione ma anche di sperimentazioni mirate da svolgersi in laboratorio o direttamente in campo.

Sistemi TV

Obiettivo principale di questa sottoarea è la creazione di un presidio scientifico-sperimentale del processo di convergenza, a livello di ricevitori e di piattaforme, tra televisione digitale terrestre, via cavo e via satellite e del processo di introduzione delle tecniche DVB, IPTV e HDTV. Nel contempo verranno realizzate specifiche attività riguardanti la diffusione della TV digitale terrestre ed in particolare la sperimentazione di tecniche DVB-T e la ottimizzazione di reti DVB-T. In questo ambito rientra il consolidamento/ampliamento del laboratorio e creazione di specifiche competenze sulle varie parti della catena di TV digitale - produzione dei contenuti (programmi A/V e servizi), messa in onda, ricezione - sia da un punto di vista sperimentale che normativo. Il laboratorio TV digitale riveste un ruolo centrale rappresentando lo strumento cardine attorno al quale la Fondazione potrà giocare un ruolo primario e *super partes* nel panorama della televisione digitale a livello nazionale e internazionale e accrescere, oltre la “normale” conoscenza teorica, le capacità di rispondere in modo appropriato, puntuale e tempestivo (corroborato da consapevolezza tecnologica e sperimentale di prima mano) a questioni di carattere tecnico-scientifico anche con implicazioni sul piano normativo.

Il laboratorio offrirà supporto alle Istituzioni e alle altre attività FUB connesse con la televisione digitale e le reti sia radio che fisse. Gli stretti rapporti di collaborazione con l'ISCOM verranno anche estesi ad altri laboratori “istituzionali” come ad esempio la Rai.

Nella sottoarea inoltre si sperimenteranno possibili soluzioni che possano permettere la regionalizzazione di contenuti video, audio e servizi in reti SFN (reti pseudo-SFN) secondo due filoni principali: 1) diversificazione dei contenuti in termini di bit all'interno di transport stream diffusi da trasmettitori appartenenti alla stessa rete SFN; 2) invio di informazioni di servizio all'interno di alcuni transport stream su canali scelti ad hoc.

Infatti, alla luce della attuale situazione di occupazione delle frequenze sul territorio italiano e di quella ammissibile futura, che dovrà tener conto del piano di Ginevra e degli accordi che potranno intercorrere tra l'Italia e i paesi limitrofi, la digitalizzazione delle reti televisive dovrà puntare ad un utilizzo dello spettro radioelettrico che massimizzi la capacità trasmissiva nel suo complesso. In questo senso l'uso di reti SFN piuttosto che MFN è certamente più appropriato. Per una rete SFN tuttavia ci sono alcuni requisiti di sincronizzazione (nella frequenza, nel tempo, nella modulazione dei bit, ecc.) dai quali non si può prescindere e che rivestono un ruolo fondamentale per la corretta ricezione dei segnali trasmessi. In pratica tutti i segnali ricevuti da due o più trasmettitori devono poter essere assimilati ad echi provenienti da uno stesso trasmettitore così da contribuire positivamente alla ricostruzione del segnale trasmesso grazie alle caratteristiche intrinseche della modulazione COFDM. Tali requisiti impediscono teoricamente ad una rete SFN la diffusione di contenuti diversi in differenti zone della sua area di copertura (regionalizzazione).

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 3

Qualità del Servizio, Ingegneria dei sistemi ICT

Sintesi degli obiettivi

L'obiettivo generale dell'Area è quello raccogliere e sviluppare conoscenze e risorse umane per lo studio e la valutazione della qualità di un servizio ICT, intesa come indicatore della prossimità del servizio medesimo all'operatività ideale e valutata analizzando tutti i fattori che concorrono alla sua degradazione.

La valutazione è necessariamente basata su standard riconosciuti e recepiti, è vista dal lato utente ed intesa nell'accezione globale, (*Quality of Experience – QoE*) riassumendo così molti tra gli elementi di criticità per il successo di un servizio.

In questo contesto sono inclusi e assumono particolare rilievo i fattori di degradazione di un servizio vengono studiati, misurati e controllati con le metodologie afferenti all'Ingegneria dei sistemi ICT, il cui sviluppo, anche come disciplina autonoma, costituisce obiettivo paritetico dell'area.

Nell'attività di ricerca, l'ingegneria dei sistemi ICT viene coniugata nelle tematiche seguenti:

- Ingegneria del traffico e Architetture di rete fissa: base progettuale per l'ottimizzazione delle reti di telecomunicazione. In questo contesto viene primariamente riferita alla capacità della rete medesima di fornire il servizio (di trasporto) più adatto per un determinato tipo di traffico (prodotto, a sua volta, da un determinato tipo di servizio ITC).
- Ingegneria dei media: tema cogente ove un servizio venga realizzato trasportando e coordinando media. In questo contesto viene riferita alla qualità dei media che compongono un servizio (identificati come "*Elementary Stream*"), ovvero allo sviluppo delle conoscenze ed alla valutazione delle codifiche e decodifiche di sorgente ove risulti necessario l'impiego di tecniche con perdita. Per quanto concerne i media audio e video, gli obiettivi verteranno sulla valutazione della qualità del segnale e dei servizi in tutti i suoi aspetti. A partire dall'impatto della qualità della rete sulla qualità percepita, sino all'impatto della qualità dei contenuti digitali (o dei parametri fisici che li caratterizzano) sulla qualità del servizio. Non trascurando indicatori di livello superiore, quali ad esempio i parametri "*Qualite*" (futura evoluzione dell'Auditel) per la televisione o indicatori simili per media o reti diverse.

Sulle discipline dell'ingegneria dei sistemi ICT, andranno, anche autonomamente dal QoS, perseguiti obiettivi di ricerca, possibilmente condotti in collaborazione con aree le cui competenze includano questi temi. L'attività di ricerca è condotta anche in

collaborazione con Dipartimenti Universitari e volta sia all'arricchimento culturale dell'Area, sia alle esigenze di progetti. La ricerca, però, non costituisce l'unica attività culturale dell'area; grande importanza verrà, infatti, attribuita alla definizione di standard e all'attività di recepimento degli standard riconosciuti, essenzialmente al fine di promuoverne l'utilizzo nella PA. In questo contesto è da valutare la realizzazione di centri di riferimento nazionali, o la collaborazione a reti europee. Da non trascurare, infine, la vera e propria attività di misura, che troverà però miglior terreno di sviluppo nei progetti promossi dall'Area.

Obiettivi generali

1. Ingegneria del traffico e Architetture di rete fissa.

Nell'immediato le attività dell'Area sono principalmente rivolte all'acquisizione delle competenze, sia di tipo scientifico, sia tecnologico ed alla formazione del personale, necessarie per l'attività di ricerca sull'Ingegneria del traffico e sulle Architetture di rete fissa. Avviata una sufficiente formazione, gli obiettivi di ricerca su questi temi si possono identificare come segue:

- Aspetti architetture di rete, anche in relazione a tematiche di QoS. Ad esempio dimensionamento e topologia delle reti per il raggiungimento di determinati SLA nel trasporto di servizi a valore aggiunto, anche con riguardo ai metodi per il controllo del traffico nei nodi (router) della rete IP.
- Problematiche di QoS in ambiente “*Metro Ethernet*” (Carrier Ethernet) (a livello di link Ethernet anziché a livello IP), che va emergendo, con varie declinazioni tecnologiche, come soluzione innovativa per architetture NGN, in particolare per il trasporto di servizi video multicast.
- Gestione della “*Inter-domain QoS*”; legata alle modalità di interconnessione ed ai relativi SLA (Service Level Agreement), per servizi che migrano tra reti di differenti operatori, nel contesto della comunicazione globale.
- Architetture per media audiovisivi lineari (IP TV, WEB TV) e non lineari (*TV on demand*). Ad esempio definizione di architetture del tipo WEB TV (diffusione via Internet), in alternativa ad architetture di tipo IP TV (diffusione all'interno delle singole piattaforme di Operatore). In altri termini diffusione di servizi TV a tutte le piattaforme di operatore con modalità uniformi realizzando vantaggi sull'uso di differenti decoder, per servizi sostanzialmente analoghi, sulla segmentazione per piattaforme dei bacini d'utenza, sulla necessità di *simulcast* dei palinsesti più popolari su piattaforme differenti.

2. QoS per i segmenti di accesso ad Internet.

Attività tecnico/normativa sulla qualità dell'accesso ad Internet sul territorio nazionale. Consiste essenzialmente nel consolidamento e finalizzazione del lavoro operato sul relativo “Tavolo Tecnico” presieduto dall'AGCOM, nonché nella consulenza agli organismi preposti al controllo (ISCOM). Tale attività, iniziata nello scorso anno, dovrà ampliarsi e integrare misure attualmente non previste. Una parte rilevante dell'attività sarà volta alla realizzazione di un sistema nazionale di misura rivolto all'utenza privata, che formerà oggetto di un progetto dedicato. Inoltre, visto il riscontro avuto finora con gli Operatori, verrà valutata la realizzazione di un “tavolo permanente” sulla qualità dell'accesso IP, con lo scopo di mediare necessità e richieste tra utenti e Operatori.

3. QoS di servizi Video e VoIP.

Obiettivo metodologico volto allo sviluppo e normalizzazione di nuovi metodi nonché al recepimento degli standard ed alla loro promozione nella PA. Un rilevante obiettivo dell'attività saranno i contributi al relativo "Tavolo Tecnico" presieduto dall'AGCOM. L'attività è iniziata lo scorso anno ed attualmente il tema viene coniugato come segue:

- Misure non intrusive sulla rete, realizzate, in genere, con tecniche di "sniffing" (intercettazione passiva dei dati che transitano in rete)
- Misure intrusive sulla rete, realizzate, in genere, con apparati che generano traffico e lo ricevono.

4. QoS audio nel broadcasting.

L'attività tecnico/normativa sulla qualità del segnale audio nel *broadcasting* consisterà essenzialmente nel consolidamento e finalizzazione del lavoro operato sulla qualità nell'ambito DVB-T e DVB-S, relativamente al livello di *loudness*. Obiettivo è la fornitura di consulenza sia agli organismi preposti alla normativa (AGCOM), sia a quelli preposti al controllo (ISCOM). Tale attività, iniziata nello scorso anno, dovrà ampliarsi e integrare quei media e quei servizi fino ad ora esclusi come IP-TV, DVB-H, WEB-TV, VOD, Radio (in tutte le sue accezioni).

Inoltre, visto il riscontro avuto finora con le emittenti televisive e con gli organismi pubblici e considerata la vivacità della questione in ambito normativo (ITU, ESTI, EBU), è intenzione realizzare un "tavolo permanente" sulla qualità del segnale audio nel *broadcasting* che coinvolga gli attori nell'ambito nazionale, con lo scopo di mediare necessità e richieste tra pubblico e aziende, nonché tra organismi internazionali e queste ultime.

5. Estensione dell'accezione di qualità del servizio.

L'attività verterà principalmente sulla voce o audio in generale, relativamente ai sistemi e servizi che gestiscono la voce o interagiscono con essa (ad esempio *Interactive Voice Response* – IVR), fino ai più complessi sistemi di interazione (ad esempio di *Customer Relationship Management* – CRM). Per questi è necessario studiarne sia la qualità intrinseca, ovvero le prestazioni, sia l'impatto delle prestazioni medesime sui livelli di servizio o di percezione/esperienza dell'utenza. L'attività investe sia aspetti teorici, sia sperimentali e percorre orizzontalmente soluzioni differenti: da campagne di misura automatica e monitoraggio, fino alla valutazione attraverso test soggettivi e altre metodologie che coinvolgono direttamente l'utenza.

In particolare un obiettivo rilevante è l'applicazione di paradigmi QoS a scenari complessi di fruizione di servizi quali le cosiddette "Media Room", o anche di strumenti di collaborazione o *distributed learning* come "*Life Messenger/Communication*" ed in generale dei "*Communication and Collaboration Systems*".

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 4

Procedure critiche per la Pubblica Amministrazione e le Organizzazioni Complesse

Sintesi degli obiettivi

L'obiettivo generale dell'Area è quello di costituire un insieme di competenze e di persone che, garantendo un elevato grado di *terzietà* e *fidatezza*, supporti le Istituzioni, la Pubblica Amministrazione centrale e le Infrastrutture Critiche nazionali nei processi decisionali e gestionali di elevata valenza strategica nel settore dei sistemi informativi e delle TLC, utilizzando le metodologie proprie della *corporate governance*.

In questo contesto sono inclusi e assumono particolare rilievo i processi che implicano la cooperazione paritetica di una pluralità di soggetti, come avviene, ad esempio, nel campo della protezione delle infrastrutture critiche nazionali e, più in particolare, nell'ambito della *difesa civile*.

L'attività di supporto *terzo* e *fidato* si rende utile sia nelle fasi di individuazione e di gestione operativa delle priorità di intervento, sia durante l'intero ciclo di vita delle tecnologie ICT (studio di fattibilità, progetto, realizzazione, gestione operativa, controllo e verifica delle prestazioni) che per la loro corretta attuazione richiedano anche il ricorso a soggetti esterni (ad esempio, outsourcer tecnologici, partner operativi). Relativamente alle suddette fasi, il soggetto *terzo* e *fidato* dovrebbe fornire assistenza soprattutto nella individuazione e interpretazione delle reali esigenze strategiche e nel garantire la loro corretta traduzione in requisiti tecnici, organizzativi e procedurali che devono essere soddisfatti al fine di raggiungere gli obiettivi desiderati, assicurando, al contempo, il rispetto delle normative italiane ed europee vigenti e delle *best practices* internazionali in materia di gestione delle tecnologie, dei processi interni e del rapporto con soggetti esterni.

La metodologia generale adottata, universalmente conosciuta con il termine *corporate governance* dell'ICT, tende ad integrare in modo sistematico e strutturato gli obiettivi generali di *business* con gli obiettivi specifici relativi ai sistemi ICT, fornendo al *top management* gli strumenti conoscitivi e operativi indispensabili per governare efficacemente lo sviluppo del settore ICT. Tale metodologia di lavoro si basa su standard e *best practices* internazionali che sono universalmente riconosciute come utili. In particolare, al fine di realizzare correttamente la *corporate governance* dell'ICT, sono di rilievo le metodologie COSO, COBIT, ITIL, ISO2700x e quelle sviluppate negli Stati Uniti dal NIST nell'ambito del progetto Homeland Security.

Le indispensabili garanzie di *terzietà* e *fidatezza*, infine, vengono garantite dalle peculiari caratteristiche statutarie e di organizzazione della Fondazione Ugo Bordoni, congiuntamente alla competenza tecnica delle persone che operano nell'Area: tale competenza dovrà essere necessariamente certificata da organizzazioni riconosciute a

livello internazionale (come, ad esempio, le organizzazioni che rilasciano le certificazioni CISA, CISSP, CISM, ITIL, Lead Auditor BS7799).

Obiettivi generali

Gli obiettivi generali di formazione sopra esposti verranno perseguiti in accordo alle seguenti linee guida

- Nel breve medio periodo le attività dell'Area sono principalmente rivolte all'acquisizione delle nuove competenze, anche di tipo tecnologico, che saranno necessarie per svolgere il proprio ruolo, ottenendo, laddove possibile, le principali certificazioni di competenza emesse dagli organismi internazionali abilitati. In particolare, verranno completate e approfondite le conoscenze teoriche ed operative negli ambiti di pertinenza delle seguenti *best practices* e standard internazionali:
 - COSO *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*
 - COBIT *Control Objectives for Information and related Technology*
 - ITIL *IT Infrastructure Library*
 - Serie ISO 2700x , che si occupano di ISMS (Information Security Management System)
 - NIST National Institute of Standard and Technologies
- Attività di formazione specifica nell'area delle infrastrutture critiche nazionali e, in particolare, della difesa civile. Particolare attenzione sarà rivolta a tutte le problematiche connesse all'interdipendenza tra infrastrutture critiche nazionali ed europee.
- Le attività di ricerca saranno concentrate sia su aspetti tecnologici, quali, ad esempio, le metodologie di analisi e gestione dei rischi, le tecnologie e le metriche di controllo e di verifica (tecniche di auditing), sia negli ambiti dell'organizzazione aziendale, della scienza della comunicazione e della gestione delle risorse umane in relazione ai cambiamenti tecnologici.
- In questo contesto, le principali attività e competenze che dovranno essere sviluppate nell'area potrebbero essere così descritte:
 - gestione a livello *corporate* dei processi di innovazione nei settori delle telecomunicazioni e dei sistemi informativi, ivi compresa l'attività di valorizzazione delle risorse umane e strumentali necessaria per gestire correttamente il cambiamento organizzativo, procedurale, tecnologico e culturale associato all'innovazione tecnologica. Tali attività saranno svolte, in particolare, nel contesto della concreta applicazione all'interno delle Istituzioni, della Pubblica Amministrazione e delle Infrastrutture critiche delle normative vigenti e delle *best practices* più diffuse che hanno attinenza con le innovazioni connesse con i processi informativi e di telecomunicazione. Per "normative vigenti" si intendono soprattutto, ma non solo, il codice della Privacy, il Codice dell'Amministrazione digitale e le direttive governative più specificatamente tecnologiche finalizzate a realizzare gli obiettivi strategici del sistema paese individuati a livello

governativo. Per *best practices* si intendono, per esempio, gli standard internazionali che si occupano di analisi e gestione del rischio e degli aspetti organizzativi corporate correlati all'innovazione tecnologica;

- coordinamento, organizzazione e gestione dei processi comunicativi sia verso l'interno delle amministrazioni, sia verso l'esterno (utenti/cittadini), al fine di meglio realizzare gli obiettivi strategici che sono alla base della necessità di innovazione tecnologica nel settore delle TLC e dei sistemi informativi;
 - coordinamento, organizzazione e gestione in tutte le fasi del ciclo di vita dell'innovazione tecnologica dei rapporti tra l'Amministrazione e i soggetti esterni (outsourcer) incaricati della fornitura di beni e servizi nel campo delle TLC e dei sistemi informativi;
 - diffusione (amministrazioni, aziende del settore privato, utenza domestica) delle esperienze positive realizzate, con l'obiettivo di favorire un circolo virtuoso di scambio di esperienze tra soggetti che operano sia nello stesso settore sia in settori contigui. Tali attività sono, per esempio, alla base di positive esperienze effettuate in altre nazioni (USA, Canada, Germania, Francia) e sono conosciute con il nome generico di ISAC (Information Sharing Analysis Center). Gli ISAC rappresentano uno degli strumenti fondamentali per realizzare la politica del government by example, che tende a migliorare il sistema paese dimostrando concretamente a tutti i soggetti economici l'utilità di comportamenti virtuosi nella gestione delle innovazioni piuttosto che imporli *ex legis*.
- Ricerca, anche nel medio lungo termine, sulle nuove tecnologie nel settore delle TLC e dei sistemi informativi limitatamente alle problematiche di integrazione tra gli aspetti puramente tecnologici (sviluppati in dettaglio in altre Aree della FUB) e quelli organizzativi, procedurali e normativi che potrebbero nascere dalla loro effettiva utilizzazione nei vari contesti (Istituzioni, PA, aziende private, utenza domestica). In questa categoria rientrano, per esempio, le tecnologie PET (Privacy Enhancing Technologies) finalizzate a garantire in modalità tecnologica il rispetto delle norme sulla privacy, la gestione dell'anonimato e della pseudonimia nelle applicazioni web, il data mining, la computer forensics, la profilazione degli utenti, la protezione delle reti di TLC e le soluzioni tecnologiche applicabili nel contesto delle infrastrutture critiche nazionali ed europee per il telerilevamento e il telecontrollo di infrastrutture sensibili (dighe, elettrodotti, sistemi di comunicazione, etc)
 - Partecipazione attiva alle attività degli organismi internazionali, degli enti di standardizzazione e dei gruppi di lavoro nazionali che si occupano, direttamente o indirettamente, di innovazione tecnologica nel campo delle TLC e dei sistemi informativi.
 - Sperimentazione all'interno della FUB delle varie tecnologie di interesse, al fine di individuare le migliori metodologie che consentano la loro introduzione effettiva nei processi aziendali e in quelli tipici della pubblica amministrazione italiana.
 - Formazione sulle tematiche di competenza rivolta alla PA, alle aziende private e, ovviamente, alle altre aree della FUB.

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 5 Sicurezza ICT

Sintesi degli obiettivi

Quest'Area raccoglie e sviluppa competenze sulla sicurezza ICT e ne approfondisce in modo particolare gli aspetti tecnici. Scopo della sicurezza ICT è proteggere la riservatezza, l'integrità e la disponibilità di informazioni e servizi in sistemi informativi e TLC a fronte di eventi dannosi intenzionali (attacchi) e accidentali. Gli strumenti di protezione (contromisure), utilizzati per ridurre sia la probabilità di eventi dannosi sia l'entità del danno da essi prodotto, vengono selezionati utilizzando metodologie di analisi e gestione del rischio e possono essere di tipo organizzativo (p.es., politiche aziendali per la gestione della sicurezza ICT e relative procedure, quali selezione del personale e assegnazione di ruoli e responsabilità), fisico (p.es., porte blindate e contenitori antieffrazione) e tecnico (realizzati in *hardware*, *software* e *firmware*). Gli aspetti tecnici della sicurezza ICT, sui quali è prevalentemente focalizzata l'Area, coprono la selezione (nell'ambito dell'analisi e gestione del rischio), la progettazione, l'implementazione, l'installazione, la configurazione e la verifica delle contromisure di tipo tecnico (funzioni di sicurezza). Nell'Area devono essere presenti competenze sulle seguenti tematiche:

- Tecnologie ICT
- Processi di sviluppo per *hardware*, *software* e *firmware* sicuri
- Metodologie e realizzazione di attacchi a sistemi e reti ICT (*wired* e *wireless*)
- Prevenzione, ricerca, analisi e rimozione di vulnerabilità in sistemi e reti ICT
- Architettura e configurazioni di sicurezza di sistemi e reti ICT
- Sistemi per la scansione automatizzata di vulnerabilità
- Progetto e realizzazione di test di intrusione (*penetration testing*)
- Progetto e realizzazione di test funzionali
- Progetto e analisi di algoritmi e protocolli crittografici
- Infrastrutture a chiave pubblica (PKI)
- Realizzazione e analisi di dispositivi crittografici (p.es., *token* di autenticazione)
- *Information hiding* e tecniche di protezione dei diritti d'autore (DRM)
- Sicurezza di sistemi operativi, basi di dati e programmi applicativi
- Sicurezza dei servizi Internet
- Dispositivi di rete con funzionalità di sicurezza (p.es., firewall)
- Tecniche di sicurezza ICT nel contesto privacy (p.es., PET)
- Tecniche di controllo d'accesso a informazioni e servizi
- Tecniche di autenticazione (incluse quelle di tipo biometrico)
- Metriche per la quantificazione della onerosità e difficoltà di esecuzione di attacchi
- Virus e altro codice malevolo: prevenzione, ricerca, analisi e rimozione
- Sistemi di monitoraggio e auditing per la sicurezza ICT

- Sistemi di prevenzione, rilevazione e gestione di intrusioni (IPS, IDS) e incidenti
- *Business continuity* e *disaster recovery* (p.es., sistemi e reti ad elevata affidabilità)
- Analisi e ripristino di sistemi ICT compromessi (p.es., per violazione di funzioni di sicurezza)
- Metodologie di indagine su sistemi e reti ICT (p.es., *computer forensics*)
- Reverse engineering (p.es. come strumento di indagine o per l'analisi di vulnerabilità)
- Analisi e gestione del rischio (p.es., individuazione delle tecniche d'attacco utilizzabili, selezione delle contromisure tecniche e stima del rischio residuo)
- Valutazione e certificazione della sicurezza ICT (anche nel contesto della sicurezza dello Stato)
- Tecniche di sicurezza ICT nel contesto militare, delle infrastrutture critiche e della difesa civile
- Standard di sicurezza ICT
- Tecniche di sicurezza ICT nel contesto militare, delle infrastrutture critiche e della difesa civile
- Sono utili varie certificazioni di competenze: p.es., CCNA, CCSP, CCIE, CISSP, SANS, OPSA

Obiettivi generali

Per il 2008 si prevede di eseguire studi e approfondimenti sulle seguenti tematiche:

- Standard crittografici (p.es., NIST, ISO, ETSI)
- Metodologie di indagine forense su sistemi ICT
- Strumenti e metodologie per l'esecuzione di prove di intrusione e analisi di vulnerabilità
- *Reverse engineering* per la sicurezza ICT
- Metodologie per l'analisi di sicurezza del WEB
- Monitoraggio della sicurezza delle reti informatiche:
 - Modelli e strumenti per rilevamento e prevenzione delle intrusioni (IDS, IPS)
 - Analisi dei log e gestione degli incidenti informatici
 - Prestazioni di sistemi di rilevamento delle intrusioni
- Certificazione della sicurezza ICT:
 - Standard Common Criteria: versioni 3.1 e 4.0
 - Modalità di certificazione di sistemi e prodotti ICT che trattano dati personali (p.es., certificazione ICPP Privacy Seal)
- Sicurezza dei database
- *Service-oriented architecture* (SOA)
- Sicurezza dell'ambiente di sviluppo di prodotti ICT
- Realizzazione e analisi di dispositivi crittografici: attacchi *side channel*

Per il 2008 si prevede di conseguire le seguenti certificazioni di competenza:

- CCNA
- CISSP

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 6 Information Mining

Sintesi degli obiettivi

L'area Information Mining svolge ricerca nel settore del reperimento ed estrazione di informazioni da testi e dati strutturati o semistrutturati (pagine HTML e XML, Blog, Web semantico, record di basi dati). Nel 2008 saranno investigate principalmente tecniche per l'accesso contestualizzato e personalizzato alle informazioni e per la scoperta di pattern e regole presenti implicitamente nei dati. Le attività saranno finalizzate alle pubblicazioni scientifiche, allo sviluppo di sistemi prototipali (anche in competizioni scientifiche internazionali), e alla acquisizione/sviluppo di strumenti software per la costruzione e il test di programmi applicativi. Saranno inoltre intraprese iniziative per l'organizzazione di eventi scientifici internazionali qualificati e per la partecipazione a progetti europei del Settimo programma quadro. Particolare attenzione verrà infine dedicata alla formazione dei ricercatori e alla disseminazione dei risultati, anche mediante il rafforzamento e l'estensione delle collaborazioni già in essere con vari centri di ricerca nazionali e internazionali.

Obiettivi generali

Nel seguito sono indicati innanzi tutto i temi di ricerca che verranno investigati, con gli obiettivi che si intende raggiungere per ciascuno di essi nel caso in cui sia possibile già formularli con una certa precisione (oltre a quello implicito di sviluppo di competenze). In aggiunta, vengono evidenziati una serie di obiettivi trasversali che riguardano l'organizzazione di eventi scientifici, la partecipazione a progetti di ricerca europei, la formazione, la partecipazione a comitati di programma, l'analisi di software open source, le collaborazioni, l'offerta di tesi.

Obiettivi per temi di ricerca

1. *Reperimento delle informazioni dal Web semantico*

Una massa crescente di dati è arricchita con strutture e annotazioni interpretabili dal computer che ne esplicitano il contenuto e consentono di trovare risposte che sono collegate logicamente alle interrogazioni, superando i limiti sintattici dei motori di ricerca tradizionali. Verranno definite tecniche idonee al reperimento delle informazioni da una serie di nuovi media in cui la visione del Web semantico è stata declinata (XML, Blog, RDF). È prevista la partecipazione alla “*Blog track*” e alla “*Legal track*” di TREC (<http://trec.nist.gov>), il più importante forum mondiale per la valutazione dei sistemi di “*information retrieval*”, e si valuterà la possibilità di partecipare a INEX (<http://inex.is.informatik.uni-duisburg.de>), dove vengono valutati i sistemi per l'accesso alle informazioni contenute in collezioni XML (usando Wikipedia come banco di prova). Questa attività sarà svolta in collaborazione con l'Università di Roma Tor Vergata e University of Glasgow.

2. *Motori di ricerca a categorie*

I motori di ricerca a categorie, in cui cioè i risultati di una ricerca vengono automaticamente raggruppati in categorie (o cluster) con significati omogenei, si stanno affermando come uno strumento complementare ai motori di ricerca tradizionali per gestire i casi in cui questi falliscono. Si analizzeranno le caratteristiche dei sistemi esistenti, si definirà una metodologia di valutazione specializzata per effettuare analisi comparate e si implementerà una versione aggiornata e più efficace di CREDO (<http://credo.fub.it>), il “*Web clustering engine*” sviluppato in FUB. Su questo argomento verrà preparato un articolo da inviare a rivista. Questa attività sarà svolta in collaborazione con l'Università di Udine e Poznan Supercomputing and Networking Center.

3. *Accesso alle informazioni da dispositivi mobili*

La definitiva esplosione del mercato dell'accesso alle informazioni da terminale mobile è ostacolata anche dalla inadeguatezza delle interfacce dei motori di ricerca, che sono mutate da quelle impiegate per dispositivi con caratteristiche molto differenti (i computer portatili e da scrivania). Utilizzando il paradigma dei motori di ricerca a categorie, verrà completata la realizzazione di un prototipo di motore di ricerca per telefono cellulare e verrà effettuata una valutazione delle sue prestazioni in confronto a quelle ottenibili mediante le odierne versioni mobili dei motori di ricerca tradizionali (ad esempio Google mobile). Verrà anche valutata la opportunità di re-implementare il prototipo con funzionalità di interazione più sofisticate utilizzando le piattaforme più evolute che stanno emergendo (ad esempio Android). Su questo argomento verrà preparato un articolo da inviare a rivista. Questa attività sarà svolta in collaborazione con l'Università di Udine.

4. *Espansione automatica delle interrogazioni*

L'espansione automatica delle interrogazioni con conoscenza contestuale (tesauri, dati personali sul PC, interrogazioni passate, ecc.) è una delle tecniche che potrebbero far fare un salto di qualità alla accuratezza dei sistemi per il reperimento delle informazioni.

Verranno analizzate le caratteristiche dei metodi disponibili e si cercherà di perfezionare il metodo basato su ‘pseudo-relevance feedback’ che è stato proposto con successo dalla FUB recentemente. È prevista la partecipazione alla “Relevance Feedback” track di TREC, che verrà inaugurata quest’anno. Su questo argomento verrà preparato un articolo da inviare a rivista.

5. Apprendimento di funzioni di ranking dalle interazioni di utente

Una delle forme più promettenti di accesso personalizzato alle informazioni consiste nella utilizzazione del feedback implicito di utente per imparare a selezionare i documenti più pertinenti alle caratteristiche e agli interessi dell’utente stesso. Verranno studiati gli algoritmi di apprendimento automatico più appropriati per il problema in oggetto, il loro adattamento al contesto testuale di interesse, e le tecniche per acquisire i dati necessari per il loro “addestramento”.

6. Rule mining

Verranno analizzate le tecniche per la classificazione automatica e il data mining, sia statistiche che basate su regole. Verrà studiato il problema di generare in modo efficiente *regole di associazione* ‘utili’ e addestrabili, con applicazione alla classificazione di istanze, alla predizione e raccomandazione in applicazioni multi-utente, e alla scoperta di correlazioni fra parole (a fini di indicizzazione ed etichettatura intelligente dei testi).

7. Data stream mining

Verranno studiate le tecniche simboliche per l’analisi di flussi continui di dati (incluse memorizzazione, interrogazione e estrazione automatica di conoscenza), caratterizzati da tassi di generazione elevati e cambiamenti di configurazione rapidi (ad esempio Web server log, notizie, traffico di rete, quotazioni di borsa, dati acquisiti da sensori). Si tratta dello sviluppo di una competenza complementare importante, che al momento non è presente nell’area.

Obiettivi d’area

1. Software open source

Acquisizione e analisi di software open source per il *crawling* del Web, l’indicizzazione e l’interrogazione di basi documentali, la classificazione automatica, il riconoscimento di entità linguistiche, ecc. Oltre al software, si acquisiranno dati e collezioni da utilizzare per la valutazione delle prestazioni sia dei sistemi prototipali di ricerca che delle applicazioni commerciali. Questa attività, oltre ad avere una valenza di ricerca, è funzionale allo sviluppo di applicazioni e alla erogazione di consulenze.

2. Organizzazione eventi scientifici.

- Proposta di organizzazione di un workshop su “*Search results clustering*” all’interno di una delle principali conferenze mondiali che afferiscono all’area: SIGIR’08 oppure WWW’09.
- Proposta di organizzazione della 7th International Conference on Formal Concept Analysis (ICFCA’09), febbraio 2009.

3. *Progetti di ricerca europei.*

Preparazione di una proposta di progetto su un motore di ricerca per ragazzi all'interno dell'area "*Intelligent Content and Semantics*" del settore ICT del Settimo Programma Quadro.

4. *Comitati di programma e attività editoriali*

Partecipazione al comitato di programma di varie conferenze internazionali annuali (SIGIR, ECIR, ECML, CIKM, ICFCA,...). Partecipazione al comitato editoriale della nuova Enciclopedia sui Database Systems della Springer.

5. *Formazione*

- Svolgimento di seminari interni periodici svolti dai ricercatori dell'area e/o da ricercatori esterni. I primi temi saranno: "*multimedia information retrieval*", rappresentazione semantica dei dati, *Web clustering engines*.
- Stage presso gruppi di ricerca stranieri di due ricercatori dell'area.

6. *Offerta tesi.*

Saranno precisati una serie di temi per lo svolgimento di tesi di laurea presso la FUB rivolte a studenti delle università romane. I temi saranno pubblicati sul sito web della FUB e su quello delle università partner. Le prime proposte riguarderanno: il *crawling* del Web semantico, le interfacce di ricerca avanzate per i dispositivi mobili, i metodi per la scoperta di duplicati o quasi-duplicati, la valutazione "oggettiva" dei motori di ricerca a categorie.

7. *Collaborazioni*

Saranno rafforzate le collaborazioni già esistenti con varie università, istituti di ricerca e aziende (Università di Roma Tor Vergata, Università di Roma Tre, Università di Udine, University of Glasgow, Poznan Supercomputing and Networking Center, FAO, Wind,) e si cercherà di stabilire un legame più organico con un centro di ricerca europeo all'avanguardia. Sarà attivata una collaborazione con l'Area7 (Elaborazione segnale audio video) sul tema del reperimento di informazioni da dati video basato sulla integrazione di tecniche di analisi audio/video e testuali.

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 7

Elaborazione dei Segnali Audio-Video

Sintesi degli obiettivi

Le attività di ricerca dell'Area "Elaborazione dei Segnali Audio-Video" saranno finalizzate al conseguimento di tre obiettivi principali:

- Acquisizione e studio delle tecniche per la rappresentazione, trasformazione ed elaborazione dei segnali mono e multidimensionali con particolare attenzione all'approfondimento di metodologie e strumenti teorici e computazionali avanzati.
- Sviluppo di algoritmi innovativi e significativi per il trattamento dei segnali nell'intero processo di formazione, acquisizione, codifica, trasmissione, elaborazione e restituzione dell'informazione.
- Individuazione e verifica delle potenziali applicazioni degli algoritmi nel campo dei segnali audio, video e delle immagini.

Seppure le attività dell'area saranno maggiormente concentrate sugli aspetti metodologici e sugli algoritmi piuttosto che sulle applicazioni, l'individuazione delle stesse risulta fondamentale per l'orientamento della ricerca. Tra le applicazioni di interesse vanno ricordate: il recupero di risoluzione in immagini mediche (radiografie, tac, ...), l'archiviazione di opere d'arte e del patrimonio documentario, l'archiviazione e il recupero dei media per i broadcaster, l'*indexing* e il *retrieval* in database multimediali, il riconoscimento biometrico basato sulle caratteristiche voce e volto, l'individuazione di incendi boschivi da immagini radar.

Da un punto di vista operativo e metodologico, lo sviluppo degli algoritmi avverrà a partire dai modelli matematici associati ai fenomeni fisici osservati e comporterà la successiva valutazione della complessità di calcolo e verifica delle prestazioni.

Su queste basi, e con riferimento allo sviluppo di metodologie e algoritmi, le attività dell'area includono i seguenti argomenti di ricerca:

tecniche di *pre e post processing*, analisi a multirisoluzione dei segnali e trasformate *wavelet*, relazioni tra le trasformate di Gauss-Laguerre e di Hermite, valutazione dell'informazione di Fisher associata a caratteristiche locali delle immagini, riconoscimento e localizzazione di strutture, *tracking* temporale, restauro di immagini, metodi di compressione di segnali, codifica video, valutazione della qualità tecnica di immagini e segnali video, segmentazione dei segnali audio e video, riconoscimento e comprensione del parlato e del parlatore, classificazione di segnali multimediali, interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini.

Alcune attività verranno condotte in completa interazione con altre aree della Fondazione e in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma e l'Università di RomaTre. Verranno promosse iniziative per la partecipazione a Progetti Europei COST e IST, e alle attività dei maggiori organismi internazionali per lo sviluppo e la standardizzazione delle codifiche audio e video tra cui i gruppi VQEG, MPEG e ITU.

Verranno inoltre rafforzate le collaborazioni internazionali con università e centri di ricerca accreditati mediante scambi di formazione di studenti PhD.

Obiettivi generali

Gli obiettivi generali dell'Area per l'anno 2008 si sviluppano entro i seguenti quattro ambiti: Formazione e Aggiornamento, Ricerca, Sperimentazione e Attività Internazionali.

Le attività di formazione di giovani neolaureati da avviare alla ricerca e l'aggiornamento dei ricercatori avverrà in stretta collaborazione con il Dipartimento INFOCOM e la Facoltà di Scienza della Comunicazione dell'Università "La Sapienza" di Roma e con il Dipartimento DAE dell'Università di RomaTre, con i quali già esiste una attiva e più che decennale collaborazione.

Verranno assegnate, a studenti meritevoli, tesi di laurea da svolgersi presso la Fondazione; verranno organizzati seminari per la divulgazione dei risultati delle ricerche e per l'aggiornamento professionale (anche in sinergia con le altre aree); verranno organizzati scambi di stage con università ed enti di ricerca stranieri.

Per quanto riguarda le attività di ricerca, va sottolineato che la maggior parte dei temi trattati nell'Area ha come peculiarità l'uso delle metodologie di rappresentazione dei segnali a multirisoluzione nel dominio trasformato delle *Wavelet* Circolari Armoniche di Gauss-Laguerre. Questa particolare rappresentazione permette l'estrazione delle caratteristiche di bordo e di altre caratteristiche significative utili all'analisi dei segnali e in particolare in moltissime applicazioni di *pattern recognition* e classificazione.

In collaborazione con centri di eccellenza nazionali ed internazionali tra cui i Fratelli Alinari di Firenze, l'archivio fotografico dell'Accademia Americana e fototeca dell'Unione Internazionale degli Istituti di Archeologia Storia e Storia dell'Arte, la Soprintendenza Archeologica di Roma - Museo Nazionale Romano in Palazzo Altemps, e altre società di sviluppo ad alto profilo, saranno attivate alcune sperimentazioni per la verifica delle potenziali applicazioni che si prospettano come ricaduta degli studi teorici.

Verrà rivolta particolare attenzione alle attività internazionali, attraverso la partecipazione attiva a gruppi di lavoro di importanza strategica quali i maggiori organismi internazionali per lo sviluppo e la standardizzazione delle codifiche audio e video, tra cui i gruppi VQEG, MPEG e ITU, ambiti nei quali la Fondazione ha una consolidata esperienza di presidenza di gruppi di lavoro.

Verranno seguiti i lavori di completamento dell'azione COST292 – “*Semantic Multimodal Analysis of Digital Media*” nella quale la Fondazione è coinvolta dal 2004 e che terminerà nell'ottobre 2008; l'Area collaborerà alle “Open Call” per l'attivazione di due nuove azioni COST sul riconoscimento biometrico - (“*Automated Robust Vision based Surveillance*”) e sulla qualità tecnica - (“*European Network on Quality of Experience in Multimedia Systems and Services*”).

L'Area parteciperà con contributi scientifici ad alcuni importanti convegni internazionali tra cui “The Fifth IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications” - SPPRA 2008, “The 9th International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services” - WIAMIS 2008 e “The Sixth International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing” - CBMI 2008.

Di seguito vengono brevemente descritti i temi di ricerca e sperimentazione che sono già stati previsti nelle attività del 2008.

8. Classificazione di immagini e sequenze video per categorie di contenuto

Gli obiettivi comprendono lo sviluppo di metodologie per la definizione dell'ambiente costituente una scena e per l'individuazione della presenza di soggetti umani e di strutture inanimate, distinguendo tra scene con riprese in ambienti interni ed esterni e tra elementi presenti in primo piano o sullo sfondo della ripresa.

9. Estrazione di punti salienti nelle immagini

Sviluppi teorici sulla valutazione locale dell'informazione di Fisher per la selezione di punti salienti di interesse. Relazioni tra trasformata di Hermite e di Gauss-Laguerre. Calcolo dell'informazione di Fisher a partire dai coefficienti *wavelet*.

10. Riconoscimento e localizzazione degli occhi per applicazioni biometriche

Sviluppo di un algoritmo per la localizzazione del centro della pupilla basato sul calcolo di due momenti polari mediante un banco di filtri monodimensionali di Hermite da mettere in relazione all'espansione locale dell'immagine secondo le funzioni di Gauss-Laguerre.

11. Riconoscimento biometrico dei volti per applicazioni mobili

Progettazione e test di una applicazione di riconoscimento biometrico dei volti per i non vedenti, che potrebbero così collegarsi con la propria banca direttamente dal cellulare, e venire abilitati sulla base del riconoscimento biometrico a compiere alcune operazioni, tipo bonifici, bancari, per le quali recentemente le banche forniscono una chiavetta su cui leggere un numero che cambia ad ogni operazione ma che non è utilizzabile dal non vedente.

12. Recupero dell'informazione video dopo codifiche con perdita o errori per transito in rete

Sviluppo di algoritmi per il restauro di immagini defocalizzate e per il recupero di blocchi mancanti per difetti di trasmissione.

13. Qualità tecnica di immagini e segnali video

Sviluppo di procedimenti di elaborazione delle immagini per la misura della qualità oggettiva e

campagne di misura della qualità soggettiva in condizioni controllate.

Attività relativa alla partecipazione al Progetto di Ateneo del Dipartimento INFOCOM - "Misura e ottimizzazione della qualità tecnica video", in collaborazione con il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica della RAI e con la facoltà di Scienza della Comunicazione dell'Università La Sapienza di Roma.

14. Nuove metodologie per la valutazione della qualità tecnica del multimedia

La sempre maggiore diffusione di applicazioni multimediali di basso costo come i servizi multimediali su mobile, dove la qualità è limitata, rende fondamentale per chi progetta le applicazioni e per chi fornisce il servizio la decisione del *livello di qualità minimo* dei materiali audio video. Saranno studiate e sperimentate misure di qualità ecologiche, sia oggettive che soggettive, che aiutino a individuare il livello minimo di qualità e come queste risorse limitate possano essere utilizzate per fornire all'utente il maggiore beneficio.

15. Riconoscimento automatico per trascrizione di parlato televisivo

Implementazione e sperimentazione di un sistema di riconoscimento automatico a parole chiave per trascrizione di parlato televisivo. Utilizzo di un riconoscitore automatico del parlato (ancora da identificare tra vari prodotti di ricerca), sulla base dei programmi televisivi da monitorare creazione di un corpus delle parole che si vogliono riconoscere, addestramento del sistema con quel corpus e test.

16. Applicazioni multimediali per il Ministero dei Beni Culturali

L'attività prevede lo studio della possibilità di utilizzare telefoni cellulari o palmari come ausili nella visita di un museo o di un sito artistico. L'impiego di questi terminali (collegati in rete con il museo) permetterebbe una comunicazione interattiva con il singolo visitatore coinvolgendolo in una visita attiva in cui i contenuti vengono offerti in una forma personalizzata sia audio che video.

**Fondazione Ugo Bordoni**

Area 8

Analisi economica e di scenario del settore ICT

Sintesi degli obiettivi

L'obiettivo 2008 di questa area è quello di potenziare le competenze in economia delle telecomunicazioni, di consolidare le esistenti conoscenze multidisciplinari relative alla società dell'informazione e di sviluppare strumenti specifici per il monitoraggio e l'analisi strutturata e di scenario del mercato ICT, nella prospettiva di poter proporre modelli di regolamentazione, e più in generale di *policy*, di medio-lungo periodo. Lo scopo finale è quindi quello di poter fornire un supporto di conoscenze e una capacità di elaborazione sia al Ministero delle comunicazioni sia alle altre istituzioni preposte - a livello internazionale, nazionale e locale - al controllo e alla promozione del mercato delle telecomunicazioni, alla riduzione del *digital divide*.

Nelle grandi linee, quindi, le attività saranno rivolte ai seguenti temi:

- Gestione dello spettro (criteri di allocazione delle frequenze e modelli d'asta)
- Regolamentazione e mercato delle telecomunicazioni
- Analisi della domanda e scenari socio-economici dell'innovazione nel settore ICT

Obiettivi generali

Gli obiettivi 2008 di questa area sono fortemente caratterizzati dal diverso livello di competenze attualmente esistenti nell'Area. Alcune di queste competenze, particolarmente quelle riferite ai modelli per le gare d'asta, dovranno essere sviluppate *ex novo* anche grazie alla collaborazione con esperti ed esponenti del mondo accademico e all'acquisizione di nuove risorse; per lo studio dei processi di regolamentazione e la costruzione dei relativi modelli di domanda e offerta, si potrà riprendere l'attività sviluppata negli anni '90, ma non più alimentata nel decennio successivo nella nuova Fondazione per le mutate priorità dell'Ente; per tutti gli altri temi di ricerca sarà invece possibile valorizzare la continuità di interesse scientifico e l'esperienza maturata attraverso le attività svolte nel corso degli anni.

Si elencano di seguito alcune delle attività che, in relazione alla premessa fatta, saranno svolte nel 2008:

1. Analisi delle problematiche economiche derivanti dalla gestione dello spettro elettromagnetico

Nell'ambito dei criteri di assegnazione dello spettro e dei modelli di regolamentazione, si intende preliminarmente studiare e confrontare due diversi modi di affrontare il problema dell'assegnazione delle frequenze: da un lato l'approccio *market driven*, in cui gli attori del mercato possono acquistare, vendere, suddividere e aggregare quote dello spettro, su cui si esercitano diritti di proprietà, dall'altro approcci alternativi o "aperti" nell'uso dello spettro (*commons*), in contrapposizione a un uso esclusivo dello stesso. L'attività di questa scheda si prefigge di analizzare tale dicotomia, sia attraverso un esame della letteratura sui 'modelli d'asta' e su quelli '*commons*', sia impostando uno studio per la ricerca di soluzioni alternative all'approccio economico tradizionale.

2. Definizione di strumenti analitici per lo studio degli effetti, a livello microeconomico e macroeconomico, della diffusione delle ICT nei processi produttivi

L'obiettivo è di sviluppare strumenti analitici volti a valutare se e come l'adozione delle nuove tecnologie possa generare un effettivo incremento di efficienza economica, sia statica (ad esempio minori costi di produzione) sia dinamica (ad esempio maggiore capacità d'innovazione). Le metodologie impiegate fanno riferimento alla letteratura sulla teoria economica della produzione. In particolare verranno evidenziati i limiti delle teorie economiche tradizionali nel rappresentare gli aspetti qualitativi dei processi produttivi e dei loro cambiamenti; successivamente verranno sviluppati approcci alternativi.

3. Analisi e benchmarking ICT su base territoriale

Si pone in questo caso il problema di come stimare l'impatto effettivo dell'ICT sul tessuto economico e sociale con particolare riferimento al livello territoriale (Regioni, Province e Comuni). Un primo campo di applicazione, considerato in questa fase storica di particolare criticità e interesse, può essere ad esempio individuato nella stima delle ripercussioni a livello produttivo e sociale del persistere del *digital divide* e, quindi, della valutazione dei vantaggi che possono derivare dal suo superamento. Attualmente, si dispone, a livello di amministrazioni locali (province e comuni), di un data set sufficientemente consistente e aggiornato relativo ai principali aspetti che caratterizzano il territorio dal punto di vista socio-economico, ma per quanto riguarda l'incidenza delle ICT non si dispone ancora di analoghi indicatori a livello territoriale. Lo scopo è quello di individuare indicatori originali di dotazione e di uso di ICT, su base territoriale, in stretta collaborazione con enti istituzionali (gestori di reti e servizi di telecomunicazioni, Agcom, Ministero delle comunicazioni, ...) al fine di organizzare un sistema di indicatori di facile lettura e aggiornamento che forniranno la base empirica su cui sviluppare modelli econometrici.

4. Scenario Engineering: analisi di scenario nel settore ICT

Attività di *foresight* e pianificazione fondate sullo studio della interazione dei principali attori del mercato, incluse le istituzioni, in cui gli input/output sono rappresentati dalle diverse *vision* e dalle loro implementazioni in forma di *policy* per la pianificazione a lungo termine. Lo scopo è di utilizzare e adattare metodi e tecniche noti nella letteratura scientifica, di progettarne e svilupparne di nuovi e di applicare metodologie di scenario a diversi campi del mondo ICT.

5. Società dell'informazione e aspetti di utente

L'obiettivo è di creare una nuova conoscenza dei comportamenti degli utenti in merito all'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, al fine di fornire un ulteriore strumento decisionale alle istituzioni italiane ed europee in fase di controllo e pianificazione (superamento del *digital divide* culturale). L'interesse è rivolto principalmente alla costruzione di un modello dell'innovazione più centrato sugli utenti per superare le limitazioni dei modelli correnti, anche a partire dai dati raccolti in sperimentazioni sul campo con il coinvolgimento di utenza reale. In questo quadro è importante identificare le discriminazioni, suggerendo nuovi metodi e strumenti per superare l'incapacità di abbattere le barriere di carattere socio-culturale frapposte all'accesso e alla fruizione indifferenziata dei servizi della società dell'informazione. Questi temi sono di grande interesse per la comunità scientifica internazionale e costituiscono il *focus* dell'azione COST 298 "*Participation in the broadband society*", la cui presidenza è affidata alla Fondazione Ugo Bordoni.

Metodologie

In base a quanto esposto, lo sviluppo metodologico in questa area di attività riguarderà:

- Teoria economica della produzione
 - limiti delle teorie economiche tradizionali nel rappresentare gli aspetti qualitativi dei processi produttivi e dei loro cambiamenti;
 - analisi dei modelli di utilizzazione della capacità produttiva da parte imprese e settori che usano ICT in modo massivo (p.e. modello 'fondi e flussi'); uso di tali modelli per l'analisi delle relazioni tra variabili macroeconomiche (in particolare reddito, occupazione, salari, prezzi).
- Metodi di scenario
 - metodi interpretativi per la *cross impact analysis*; per l'integrazione di scenari deterministici e probabilistici (*Scenario Evaluation & Analysis through Repeated Cross impact Handling*, analisi strutturale, *Weighted Impact Structured Evaluation*);
 - modelli multitemporali per integrare analisi di scenario e strategie degli attori; modelli costruttivi; microsimulazione;
 - metodi multivariati per la costruzione di indicatori di monitoraggio e analisi (modelli di regressione lineare e logistica, probit, serie storiche, ...);
 - modelli di *User Experience*, per un'analisi (di predizione e di rappresentazione) che include tutti gli aspetti dell'interazione tra l'utenza finale, le aziende di servizi, e i nuovi prodotti ICT.

Collaborazioni e riferimenti culturali in atto e/o da attivare

- Dipartimento di Informatica e Sistemistica - Facoltà di Ingegneria - Università La Sapienza di Roma
- Dipartimento Scienze Economiche - Facoltà di Scienze Statistiche - Università la Sapienza
- Dipartimento di CEIS - Facoltà di Economia - Università di Roma 'Tor Vergata'
- Enti e dipartimenti aderenti alle Azioni COST 298, A22, IS0605

- Fondazione Rosselli
- Aziende e enti partecipanti a Progetti FP7 cui l'area è chiamata a fornire consulenza
- Infratel Italia SpA (Infrastrutture e Telecomunicazioni per l'Italia);
- Conferenza permanente per i rapporti fra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, Servizio IV (Attività produttive e infrastrutture);
- Regione Lazio, Assessorato allo sviluppo economico, ricerca e innovazione;
- Presidenza del Consiglio, Dipartimento per lo sviluppo delle economie territoriali;
- Ministero dello Sviluppo Economico, Dipartimento per le Politiche di Sviluppo;
- Istat, Direzione centrale statistiche strutturali, Circolo di Qualità "Società dell'Informazione"
- Ministero delle comunicazioni
- Autorità per le garanzie nelle comunicazioni
- CNIPA

2007

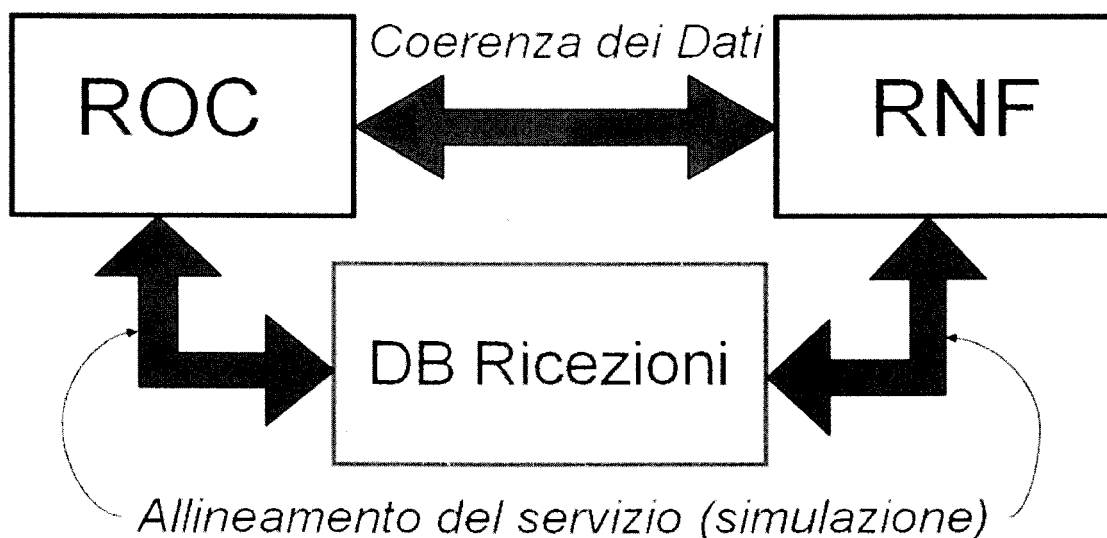
Progetti e Attività

Supporto al Ministero delle Comunicazioni nella transizione al digitale terrestre

Il database delle frequenze televisive

Nel corso del 2007 il Ministero delle Comunicazioni, in collaborazione con l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, ha avviato l'attività di aggiornamento delle procedure di gestione, di popolamento e verifica del Database delle Frequenze Televisive. Si tratta dell'archivio contenente le informazioni tecniche e amministrative relative a tutte le reti televisive operanti, in tecnologia analogica e digitale, in Italia. La Fondazione Bordini, partendo dall'esperienza accumulata nel progetto e nella manutenzione del Registro Nazionale delle Frequenze, ha realizzato le strutture informative per la gestione sicura dei dati ed ha realizzato un sistema di verifica logica e simulativa dell'integrità dei dati presenti negli archivi, elettronici e cartacei, del Ministero.

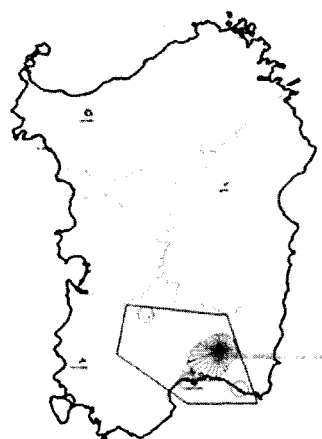
L'attività svolta ha consentito di validare dati di origine e qualità diversa e di verificare l'allineamento del Database delle Frequenze Televisive con la sezione tecnica del Registro Operatori Comunicazione (ROC) dell'AGCOM e con dati di ricezione disponibili presso il Ministero, provenienti dagli Ispettorati o ricavabili da fonti pubbliche.



L'attività di validazione e di verifica di allineamento operati dalla Fondazione Bordini e dagli uffici del Ministero hanno prodotto due risultati di grande rilevanza ai fini del processo di transizione dalla tecnologia analogica a quella digitale nel settore televisivo.

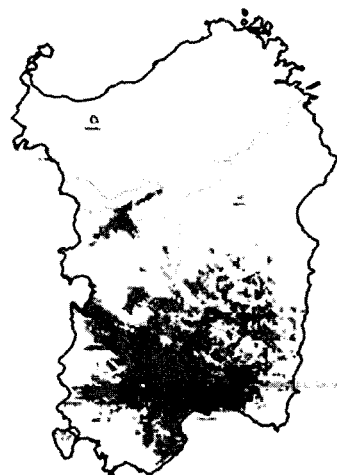
Da un lato le attività di supporto al gruppo tecnico del Comitato Nazionale Italia Digitale si sono potute basare su un insieme di dati coerente, verificato e rappresentativo dell'effettiva configurazione delle reti televisive italiane.

Dall'altro, il lavoro di allineamento logico e simulativo delle due principali fonti informative (Database e ROC) e di queste con le informazioni relative alle effettive ricezioni sul terreno, hanno consentito una dettagliata pianificazione degli interventi ispettivi del Ministero, degli Ispettorati Territoriali e dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni. Grazie a questa attività è stato possibile validare in modo accurato tutti i dati di posizionamento geografico - amministrativo dei siti trasmissivi (individuazione delle coordinate esatte dei siti e assegnazione esatta dei siti ai comuni) e le associazioni degli impianti-frequenze alle emittenti. Inoltre, grazie ad un sofisticato ed innovativo meccanismo di analisi messo a punto dalla Fondazione Bordini e che incrocia i dati reali di ricezione rilevati sul terreno con quelli simulati, è stato possibile, per la prima volta nella storia del nostro Paese, verificare la congruenza dei dati radioelettrici disponibili presso il Ministero con le informazioni relative alle ricezioni "reali". La figura seguente riporta i risultati dell'analisi con riferimento ad uno specifico impianto della regione Sardegna.



Dati rilevati sul campo

TCS (Dvb) Ch. 44 M.te Serpeddi
Ricevuta a: Cagliari, Sanluri, Marcalagonis



Dati simulati

Servizio DVB-T 64QAM FEC 2/3
Blu: 95% Location Probability
Rosso: Segnale interferito

Infine la Fondazione Bordini ha messo a punto un'interfaccia di accesso remoto (via web) ai contenuti del Database. L'interfaccia è stata messa a disposizione degli Ispettorati Territoriali per un uso provvisorio e sperimentale.

Ciascuno degli Ispettorati ha, allo stato attuale del progetto, un proprio username ed una propria password e un accesso limitato alla operatività del database. Mediante l'interfaccia ciascun Ispettorato può accedere ai dati relativi agli impianti presenti nella propria area di competenza territoriale ed a quelli degli Ispettorati limitrofi. Ciascun Ispettorato può confermare, modificare, eliminare impianti presenti nel proprio territorio nonché inserirne di nuovi. Le modifiche effettuate non vengono però direttamente caricate nel database in modo automatico ma vengono inviate alla DGPGSR che provvede al loro inserimento previa un'ulteriore verifica. Questa procedura ha lo scopo di minimizzare il rischio di errori. Il sistema tiene ovviamente traccia delle modifiche effettuate, il che consentirà di costruire l'archivio storico.

Tutte le attività avviate nel 2007 relative al Database delle frequenze saranno ovviamente oggetto, nel 2008, dell'attività di collaborazione istituzionale tra Fondazione Bordini e Ministero delle Comunicazioni. In particolare, la Fondazione Bordini avvierà l'attività di analisi e progettazione di un sistema di integrato di gestione amministrativo – tecnica dei dati presenti nel database utilizzando le competenze presenti nell'Area Radio, nell'Area Sicurezza e nell'Area Procedure Critiche per la Pubblica Amministrazione. La relazione tra il Database delle frequenze e Data base ricezioni sarà oggetto di uno specifico progetto volto a disegnare un sistema integrato di misura sul campo e validazione on-line e off-line della Qualità del Servizio.

Estensione e popolamento del database delle assegnazioni di frequenza (RNF)

Per quanto attiene all'attività relativa alla manutenzione del Registro Nazionale delle Frequenze, questo database, che la FUB aveva costituito negli anni passati, sta avendo una ristrutturazione dovuta allo scorporamento da esso della parte relativa agli impianti televisivi. Per il Registro Nazionale delle Frequenze (RNF) propriamente detto, a parte il ramo televisivo, nel corso del 2007 ci si è limitati alla ordinaria manutenzione ed all'aggiornamento dello stesso. Rientra in questo quadro la partecipazione alla riunione del gruppo HCM (Harmonised Calculation Method) che definisce i formati e gli algoritmi da utilizzare per il coordinamento internazionale, tenutasi a Budapest (ottobre 2007).

Allo stato attuale, secondo le linee di sviluppo decise nel momento della progettazione, il RNF, del quale l'Archivio delle frequenze televisive fa parte, è concepito come un "classificatore", dove i vari impianti sono classificati in base al servizio.

I concetti più moderni che stanno prendendo piede in ambito internazionale (si vedano le decisioni a livello UE, le scelte della recente World Radio Conference di Ginevra) vedono la banda come un bene pubblico che deve essere utilizzato al meglio per il bene della collettività, il che implica il venir meno o quantomeno rilassarsi delle assegnazioni fisse di banda ad un unico servizio e ad un'unica tecnologia.

Pertanto il RNF dovrà essere ristrutturato per essere più aderente alle necessità attuali: esso dovrà diventare uno strumento moderno ed aggiornato di analisi e gestione della banda, pertanto la chiave d'accesso principale non sarà più il singolo servizio, ma la porzione di banda: per ogni banda il RNF darà una fotografia aggiornata di quali impianti la utilizzano.

Supporto operativo alla transizione al digitale terrestre nelle Regioni Autonome di Sardegna e Valle d'Aosta

Nell'ambito della partecipazione alle task force (istituite dal Ministero delle Comunicazioni per la transizione al Digitale Terrestre) sono stati curati degli incontri preparatori agli switch-off con installatori, rivenditori e associazioni di volontariato nelle regioni interessate. Inoltre sono state effettuate le seguenti azioni:

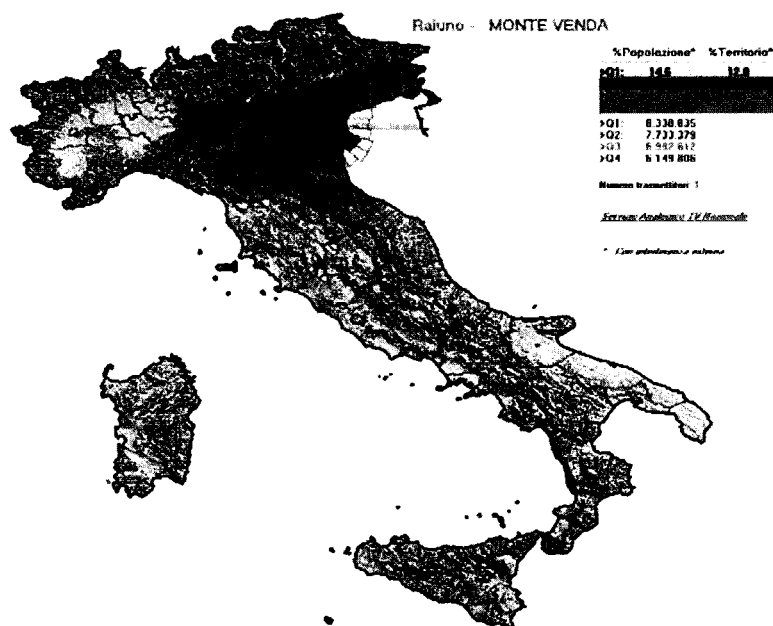
- Allestimento di un Call Center utenti e rivenditori relativamente a tutta la parte informativa sulla televisione digitale, sui comuni interessati agli switch-off, sulle coperture e sui decoder.
- Definizione e messa a punto delle procedure di risposta per lo screening delle chiamate al Call Center.
- Stesura e aggiornamento costante delle FAQ sulla televisione digitale pubblicate sul sito web del ministero delle Comunicazioni e utilizzate dagli operatori del Call Center.
- Elaborazione delle mappe di copertura dei segnali digitali dei multiplex contenenti Rai2 e Rete4 attivati nel corso degli switch-off.
- Stesura e aggiornamento delle procedure di (ri)sintonizzazione per tutti i decoder ammessi a contributo dal 2004 ad oggi (oltre 80 modelli) pubblicate sul sito web del ministero delle Comunicazioni ed utilizzate dagli operatori del Call Center per assistenza agli utenti.
- Gestione e risoluzione delle segnalazioni di problematiche tecnico-amministrative verificatesi nei comuni interessati nelle settimane prima e dopo gli switch-off mediante azioni di coordinamento tra utenti, call-center, operatori televisivi e ministero delle Comunicazioni.

Per quanto riguarda le coperture nei comuni interessati allo switch-off, in collaborazione con gli operatori di rete televisivi sono state elaborate le mappe di copertura dei segnali digitali dei multiplex contenenti Rai2 e Rete4 che sarebbero stati "attivati" in Sardegna e in Valle d'Aosta nelle varie fasi. Questo ha consentito l'individuazione sul territorio di tutti i comuni effettivamente interessati al passaggio in digitale di Rai2 e Rete4 e quindi, almeno per gli switch-off del 1 marzo e del 16 aprile 2007, la determinazione dei residenti che avrebbero avuto diritto al contributo per l'acquisto dei decoder digitali.

Supporto tecnico e scientifico ai lavori del tavolo tecnico per la definizione delle reti digitali terrestri in Sardegna

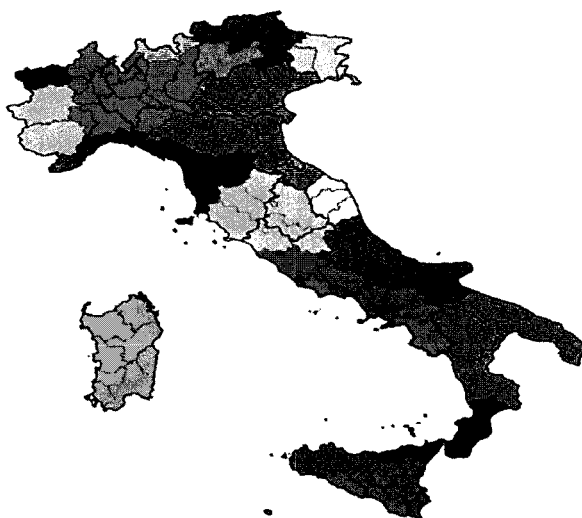
Dal settembre del 2006 il Ministero delle Comunicazioni ha istituito un tavolo di coordinamento (*Comitato Nazionale Italia Digitale*) con l'obiettivo di armonizzare le attività di tutti gli "stakeholders" nel processo di transizione alla tecnologia Digitale Terrestre.

La Fondazione Bordini è stata chiamata a partecipare attivamente alle attività del CNID. In particolare, il contributo della FUB è stato inizialmente finalizzato alla messa a punto degli strumenti tecnici dedicati alla ricostruzione simulativa delle coperture delle reti analogiche e digitali sulla base dei dati resi disponibili dal parallelo progetto riguardante il Database delle Frequenze.



Simulazione del servizio dell'impianto RAI del Monte Venda

Successivamente la FUB ha messo a disposizione del sottogruppo tecnico del Comitato Nazionale Italia Digitale le competenze dei suoi ricercatori e gli strumenti software necessari per giungere alla definizione delle fasi del processo di transizione allo scenario "tutto digitale". In particolare, sulla base dei dati resi disponibili dal Database delle Frequenze, la FUB ha messo a punto e sperimentato innovativi *algoritmi di clusterizzazione* con i quali ha prodotto e sperimentato una partizione di trasmettitori e comuni italiani in sottoinsiemi a minima interazione ed è così giunta alla definizione della *struttura delle Aree Tecniche interessate dal progressivo processo di digitalizzazione*.



Arce Tecniche per la transizione definite dall'Algoritmo di Clusterizzazione della FUB

Sempre nell'ambito delle attività del tavolo tecnico la Fondazione Bordini ha prodotto uno studio tecnico di dettaglio con il quale ha dimostrato la fattibilità di una pianificazione digitale basata su Reti SFN aventi ottima estensione delle aree di servizio e compatibili con le regole ed i vincoli di coordinamento internazionale definiti nella *Conferenza ITU di Ginevra del 2006*.

Successivamente, la Delibera AGCOM n. 603/07/CONS del 21 novembre 2007, recante *“Criteri per la completa digitalizzazione delle reti televisive della Regione Sardegna”*, ha avviato un procedimento, d'intesa con il Ministero delle Comunicazioni, per l'aggiornamento del Piano Digitale del 2002 e l'individuazione delle reti digitali terrestri da realizzare effettivamente nella Regione Sardegna. Il procedimento era aperto a tutti i soggetti nei confronti dei quali l'assegnazione dei diritti di uso temporaneo delle frequenze da parte del Ministero delle Comunicazioni era destinato a produrre effetti e vedeva la Fondazione Bordini in un preminente ruolo di supporto tecnico.

Grazie all'esperienza maturata nel gruppo tecnico del Comitato Nazionale Italia Digitale, il supporto della Fondazione Bordini ai lavori di questo tavolo congiunto Autorità-Ministero è stato di grande rilievo. Fatto peraltro riconosciuto dalla stessa Autorità nell'Allegato tecnico alla Delibera 53/08/CONS che ha concluso il processo di aggiornamento del Piano Digitale nel febbraio del 2006.

Il contributo tecnico della Fondazione si è basato sugli strumenti messi a punto nel corso del 2007, sulla ricostruzione accurata dello scenario interferenziale generato dai trasmettitori dei paesi confinanti e su un ampio lavoro di sviluppo e utilizzo di algoritmi di ottimizzazione combinatoria e strumenti di simulazione.

Sono state progettate, in decine di scenari operativi diversi, le 55 possibili reti SFN realizzabili in Sardegna. Gli impianti appartenenti alle reti individuate, in ogni possibile scenario, avevano caratteristiche radioelettriche realistiche (strutture regolari dei diagrammi di antenna e potenze adeguate ai siti di installazione) e compatibili con molteplici ipotesi di coordinamento internazionale.

Grazie a questo esteso lavoro di analisi di scenario, il tavolo tecnico congiunto AGCOM-Ministero ha avuto a disposizione tutti gli elementi di valutazione necessari per

giungere alla formulazione delle ipotesi di pianificazione che hanno costituito la base per l'accordo ufficialmente raggiunto il *10 gennaio 2008 (verbale di intesa)*.

Il verbale del 10 gennaio 2008, per la prima volta nella storia del nostro Paese, ha visto l'accordo di tutti gli operatori televisivi, nazionali e locali, sulle regole generali da utilizzare per la pianificazione, sul numero e la configurazione delle reti televisive digitali terrestri utilizzabili e, fatto di notevole importanza tecnico-politica, sulle regole di assegnazione delle risorse frequenziali ai singoli operatori di rete.

È importante ricordare, in fase di Relazione Annuale al Parlamento, che l'Accordo del 10 gennaio è stato seguito da due atti operativi di grandissima rilevanza e resi possibili dal contributo della Fondazione Bordini: la già menzionata Delibera AGCOM 53/08/CONS e l'invio, da parte del Ministero delle Comunicazioni, delle lettere ufficiali a tutti gli Operatori di Rete attivi in Sardegna con l'assegnazione provvisoria delle frequenze da utilizzare per realizzare le reti SFN.

La provvisorietà dell'assegnazione delle frequenze era legata alla necessità di attendere la conclusione dell'attività di coordinamento internazionale con i Paesi confinanti. Attività che vede anch'essa coinvolti, in un ruolo di estrema responsabilità, i ricercatori della Fondazione Bordini. Di questa attività la Relazione al Parlamento riferisce nel relativo capitolo.

È importante però osservare che gli scenari esaminati dalla Fondazione Bordini hanno portato a selezionare un modello di coordinamento internazionale basato sulle definizioni di "*punti di verifica*" e di "*soglie di coordinamento*", coerenti con i risultati della Conferenza di Ginevra del 2006. I primi passi del coordinamento internazionale (Febbraio-Marzo 2008) hanno mostrato la ragionevolezza di quelle ipotesi ed il loro alto grado di accettabilità tecnica anche da parte dei nostri vicini più severi.

Coordinamento Internazionale e partecipazione ai lavori del Gruppo TG4 della CEPT

Nel 2007 l'Amministrazione Italiana ha intrapreso il lavoro di determinazione dell'esatta entità dello spettro reso disponibile alla nazione dopo la Conferenza RRC-06, nelle bande VHF e UHF.

Gli atti finali della Conferenza (Accordo GE-06) hanno definito i requisiti e le procedure (provisions e procedures) che determinano i diritti d'uso dello spettro in tali bande. La conseguente accelerazione della digitalizzazione della radiodiffusione terrestre, ha evidenziato la necessità di realizzare un'analisi completa degli scenari aperti dall'Accordo GE-06.

La FUB è stata incaricata dal Ministero delle Comunicazioni di determinare le condizioni al contorno che definiscono i limiti all'uso di questa porzione di spettro e l'opportunità di aumentare la disponibilità dello stesso.

Gli studi condotti sono stati principalmente dedicati allo sviluppo di un insieme di progetti volti a determinare:

- la possibilità di estendere, in conformità con le provisions e le procedures dell'Accordo GE-06, lo spettro disponibile fino a raggiungere un livello compatibile con le attuali necessità del sistema di radiodiffusione nazionale
- l'approccio tecnico da seguire per intraprendere il coordinamento con le nazioni confinanti, coordinamento necessario per aumentare le risorse disponibili ad un livello soddisfacente
- il livello di interferenza che sarà presente sul territorio nazionale dopo la scadenza dello switch-over (Dicembre 2012)
- la copertura delle reti di radiodiffusione che potrebbero essere implementate secondo le condizioni precedenti, premesso che il coordinamento dei trasmettitori italiani abbia successo
- l'impatto in banda UHF della destinazione del digital dividend ai servizi radio di tipo mobile (come studiato dal CEPT ECC-TG4 sotto mandato ECC, reso possibile dai cambiamenti introdotti nell'articolo 5 delle Radio Regulations dal WRC-07 e come anticipato dalla Comunicazione della Commissione Europea al parlamento COM-2007-700) potrebbe avere sulle reti di radiodiffusione nazionali.

Estensioni della disponibilità di spettro

Le Radio Regulations dell'ITU (RR) stabiliscono che un qualunque servizio radio può essere attivato a patto che non causi interferenza o che non rivendichi protezione in fori internazionali. Questa regola generale è normalmente troppo blanda per permettere l'introduzione di servizi radio mirati all'offerta di servizi radio su interi territori

nazionali. Perciò l'ITU convoca conferenze che coinvolgono tipicamente gli stati membri di una regione con lo scopo di accordarsi su specifiche provisions e procedures per l'attivazione di servizi radio su specifiche parti dello spettro. Il risultato di tali conferenze e i relativi accordi siglati dagli stati membri includono un piano che determina le condizioni iniziali dell'uso dello spettro specificato e le regole che permettono le modifiche del piano stesso.

Dato il piano e le regole, ogni nazione è autorizzata all'uso di una data frazione dello spettro in un determinato intervallo di tempo e su una specifica area geografica: questa risorsa autorizzata è chiamata "entry di piano". L'entità dello spettro, la durata temporale e l'estensione spaziale possono essere modificati aggiungendo, eliminando o cambiando delle entry di piano.

I diritti d'uso derivati dalla Conferenza RRC-06 e registrati nell'Accordo GE-06 sono di due tipi differenti (come permesso dall'introduzione delle tecniche digitali di radiodiffusione) e sono diritti geografici (allotment) o determinati da uno specifico trasmettitore (assignment) per l'uso di certi canali nelle bande UHF e VHF dedicate alla radiodiffusione di audio o video digitale (e servizi mobili o di altro tipo, dove possibile grazie alla presenza di specifiche note nelle RR).

Per soddisfare l'equivalenza fra questi due tipi di diritti, è stato introdotto nelle procedure un meccanismo che permette alle nazioni di scegliere, a seconda delle proprie necessità di pianificazione, tra differenti tipi di servizio da allocare nello stesso canale. Tale meccanismo definisce la "entry mask" di Piano di una risorsa e cioè, principalmente, la sua capacità potenziale di interferenza sia se implementata come singolo trasmettitore coerente con la entry del Piano, sia come insieme di trasmettitori coerenti con l'area geografica assegnata per essere servita.

Quindi, rispetto ai diritti derivati dall'Accordo GE-06, a parte la minima opportunità di implementare le entry del Piano all'interno in una zona di buffer entro 20 km dalla zona geografica registrata, la "entry mask" di Piano riduce drasticamente l'opportunità di estendere le risorse disponibili. Come conseguenza, in Italia, l'implementazione delle sole risorse disponibili secondo il Piano dell'Accordo GE-06 non condurrebbe ad un risultato soddisfacente, poiché nella maggior parte dei casi sul territorio nazionale l'occupazione dello spettro dei segnali analogici è più che doppia rispetto al numero di entry disponibili nel Piano.

Il coordinamento dell'estensione, quindi, richiederebbe l'accesso alle procedure di aggiunta di entry di Piano. Nonostante siano largamente semplificate nel rispetto dei precedenti accordi ST-61, queste procedure richiedono tempi non brevi per essere completate. Questa situazione è particolarmente rilevante dato il grande numero di risorse che l'Italia dovrebbe coordinare in aggiunta a quelle già presenti nel Piano e potrebbe portare a lunghi ritardi nel completamento del processo. Inoltre il coordinamento delle risorse non è un processo con una probabilità di riuscita al 100% in quanto soggetta a controlli di compatibilità effettuati dalle nazioni affette dalla nuova entry.

Come conseguenza di tutto ciò, è quindi diventato chiaro che una richiesta di estensione dovrebbe essere il risultato di un diverso approccio, di provisions e procedures da sviluppare in accordo con le nazioni confinanti per mantenere relativamente stabile il framework stabilito da GE-06, introducendo però schemi differenti per la valutazione delle interferenze e delle compatibilità.

Co-ordinamento con le nazioni confinanti

Visti gli sforzi necessari a raggiungere l'accordo GE-06, è evidente che qualsiasi nuova proposta per coordinare l'estensione debba preservare il più possibile i diritti di GE-06.

L'idea principale per ottenere entrambi i risultati, consiste nel trattare le risorse allocate nel Piano di GE-06 come risorse che definiscono un "framework di interferenza" che in ogni caso non deve essere danneggiato dalle estensioni richieste.

Per definire le condizioni necessarie alla tutela del framework di interferenza, si presume che un'ipotesi condivisibile sia quella che ogni nazione possa implementare una entry nel Piano, senza il limite dei 20 km di zona di buffer, purché l'interferenza cumulativa di tutti i trasmettitori in funzione non superi l'interferenza cumulativa delle entry del Piano registrate dalla nazione che implementa verso le entry co-canale di Piano della nazione interferita.

Per chiarire ulteriormente questo punto, la proposta di coordinamento dei trasmettitori nazionali su tutti i canali che vengono trasferiti alle altre nazioni, è composta dai seguenti elementi:

- calcolo dell'interferenza cumulativa causata da tutte le entry del Piano nazionale verso una entry straniera di un Piano, su un dato canale (definizione di framework di interferenza)
 - Nel caso in cui la entry del Piano straniero è un allotment, l'interferenza cumulativa è calcolata nei punti dell'area che definiscono l'allotment
 - Nel caso in cui la entry del Piano straniero è un assignment l'interferenza cumulativa è calcolata nel punto di una circonferenza di raggio 70 km centrata nell'assignment
- calcolo dell'interferenza cumulativa di tutti i trasmettitori nazionali messi in funzione negli stessi punti dove il calcolo è stato fatto per le entry del Piano nazionale
 - I trasmettitori possono essere sia già registrati come entry del Piano GE-06, sia da mettere in funzione per l'implementazione del network desiderato, sia nuovi trasmettitori da realizzare per tale scopo.
- verifica che l'implementazione delle reti nazionali non superi i valori fissati dal framework di interferenza.

Due problemi sorgono con le procedure appena descritte.

Il più importante è che il framework di interferenza non protegge i punti di un'altra nazione che non possiede una risorsa di co-canale registrata nel Piano. Questo non vuol dire che l'area da essi definita sia soggetta ad un livello indefinito di interferenza. Esistono due motivi per evitare tale interpretazione: il primo è che in ogni caso il co-ordinamento delle reti implementate è soggetto ad accordi bi o multi laterali; il secondo è che i punti stranieri dove vengono allocate le risorse concorrono a limitare l'interferenza massima che può essere prodotta da un'implementazione di una rete. Tuttavia questo problema richiede una completa comprensione del nuovo scenario da parte delle nazioni.

In pratica è richiesta una salda fiducia nelle capacità di pianificazione dell'altra nazione e parallelamente un'eguale fiducia nella capacità che l'altra nazione ha di tenere sotto controllo le interferenze generate.

Il problema meno importante, ma che può comunque avere un impatto nel coordinamento, è quello che, indifferentemente dal fatto che le entry del piano siano allotment o assignment, l'interferenza del framework di interferenza è direzionale, ovvero raggiunge da una precisa direzione i punti della risorsa co-canale interferita. Al contrario l'interferenza dell'implementazione della o delle reti non raggiunge dalla stessa direzione di Piano i punti della risorsa co-canale interferita e potrebbe essere omni-direzionale. Due aspetti sono legati a questo problema: il primo è che l'implementazione non si può avvalere della discriminazione di antenna quando la valutazione dell'interferenza è fatta su una entry co-canale straniera di Piano. La seconda (positiva) è di realizzare per le reti nazionali una protezione del segnale maggiore di quella calcolata nella valutazione del framework di interferenza.

Questo schema di coordinamento è associato ad una scelta differente della procedura di calcolo dell'interferenza. La procedura di calcolo impiegata nell'elaborazione del Piano di GE-06 è l'ITU-R P.1546 che è lacunosa nella capacità di prendere in considerazione le caratteristiche orografiche dell'area dove la propagazione ha luogo. Quindi, per introdurre valori di interferenza più realistici, sia per il calcolo del framework di interferenza sia per il calcolo dell'interferenza generata dall'implementazione delle reti, è stato introdotto un metodo deterministico basato sull'approccio Fresnel-Deygout.

Il livello di interferenza sul territorio nazionale

Il co-ordinamento sarà un processo lungo. Rispetto alle altre nazioni, lo switch-over italiano è caratterizzato da una peculiarità: dato l'uso particolarmente intenso dello spettro, un hard switch-over, cioè una transazione diretta da analogico a digitale, sembra essere la soluzione più accettabile per evitare di aver bisogno di risorse correntemente non disponibili per permettere agli operatori un soft switch-over (una procedura che conserva per un certo tempo le reti analogiche esistenti, introducendo la radiodiffusione digitale in simulcast).

Di conseguenza il modo più appropriato per procedere verso un hard switch-over è la divisione territoriale attraverso la creazione di aree tecniche dove, durante lo switch-over, le risorse sono concentrate al completamento del processo. Una volta concluso un processo in un'area tecnica, il relativo territorio è completamente coperto dal segnale digitale ed il suo stato è "congelato" fino alla conclusione dello switch-over nazionale.

Al contrario, altre nazioni possono trarre beneficio da un soft switch-over, completare la transizione attraverso lo schema d'uso delle risorse stabilito da GE-06 e procedere poi all'estensione se necessaria.

Le reti italiane saranno quindi soggette a diversi livelli di interferenza durante il periodo di tempo necessario alle altre nazioni per completare la transizione e successivamente ad un differente livello di interferenza durante le future implementazioni delle estensioni delle nazioni confinanti. In ogni caso, un valore di interferenza di riferimento deve essere calcolato. Questo valore dovrebbe tener conto dei

più probabili valori di interferenza generati dalle implementazioni delle reti delle nazioni confinanti, impiegando il metodo deterministico di previsione, al fine di ottenere un'idea sul probabile livello di interferenza che sarà presente alla fine del periodo di transizione.

Questo livello di interferenza sarà maggiore di quello stimato dal framework di interferenza per tenere in considerazione la possibilità che le altre nazioni estendano la loro copertura oltre i limiti geografici determinati dalle proprie entry di Piano.

Svariati scenari sono stati presi in considerazione, spaziando da livelli leggeri a livelli intensi di interferenza, ottenuti attraverso l'estensione del riutilizzo di un canale assegnato alle entry del Piano su trasmettitori posizionati a distanze crescenti rispetto al punto di assegnazione originale. In altre parole, l'impatto delle estensioni implementate da altre nazioni è stato simulato supponendo che le risorse registrate potrebbero essere messe in funzione anche su trasmettitori distanti dai 20 ai 70 km dai siti o dalle aree in cui il diritto di uso è in vigore.

Proseguendo nel coordinamento, il livello di interferenza ipotizzato convergerà verso il livello reale di interferenza a condizione che informazioni accurate sull'implementazione attuale e la necessaria estensione richiesta siano ottenute dalle altre nazioni.

Copertura dei network nazionali

La stima del livello di interferenza sul territorio nazionale permette di valutare la capacità resa disponibile da GE-06 assieme alle condizioni concordate con le nazioni confinanti.

Per ottenere un livello adeguato di uso dello spettro, soddisfacente per le richieste nazionali e data la struttura complessa delle interferenze che varia a seconda del canale, sembra fondamentale trarre vantaggio dal numero elevato di trasmettitori presenti sul territorio italiano.

In maniera simile al caso della valutazione delle interferenze, il calcolo della capacità è condotto man mano che si ottengono informazioni sulle necessità e la struttura finale delle reti desiderate dai paesi confinanti.

Il risultato della stima di capacità consiste nella determinazione di una graduatoria tra i canali in termini di copertura territoriale, soggetta a regole simmetriche di estensione e nel rispetto delle interferenze straniere.

Lo scopo della graduatoria è di determinare l'importanza relativa dei canali per l'estensione. Al fine di ottenere una graduatoria consistente, l'importanza dei canali è valutata rispetto ad una struttura di rete standardizzata e con caratteristiche predefinite, procedura che per certi versi richiama il concetto di equivalenza fra trasmettitori definito nel Piano nazionale.

La graduatoria costituisce una guida nelle negoziazioni, nel senso che, se si assume che non ci sia una degradazione significativa nella qualità della rete standard implementata su un determinato canale, il canale non deve peggiorare la propria posizione nella graduatoria a causa di richieste estere.

Il digital dividend

Lo switch-over digitale nelle bande di radiodiffusione crea l'opportunità di prevedere diverse allocazioni rispetto a quella attuale.

Entro il 2015 i servizi mobili saranno allocati nella fascia alta della banda UHF attualmente allocata al broadcast, creando una possibilità di rimaneggiamento del Piano GE-06.

Ad oggi, l'importanza questo tema, che presumibilmente sarà una questione centrale dell'ingegneria di gestione dello spettro nella prossima decade, viene sopraffatta dalla complessità dello switch-over italiano. Tuttavia è importante notare che lo schema di pianificazione studiato per il broadcast sarà efficiente qualora una riduzione nel fabbisogno di broadcasting permetta di liberare una parte dello spettro. Infatti la negoziazione dei livelli di interferenza con le nazioni confinanti spinge ad una divisione tra pianificazione e servizio pertanto permettendo una gestione più flessibile dello spettro. In un certo senso, il set complementare di condizioni e procedure sviluppato per ottimizzare le prossime strutture dei network digitali sarà altrettanto utile per il coordinamento di differenti tipi di rete e di conseguenza potrà essere re-impiegato in future dai regolatori nazionali.

Supporto al Ministero delle Comunicazioni per la procedura di assegnazione di diritti d'uso di frequenze per sistemi BWA (WiMAX)

L'attività di supporto al Ministero nell'ambito delle procedure per l'introduzione di sistemi di Broadband Wireless Access (BWA) in Italia, dopo la fase di sperimentazione della tecnologia WiMax condotta dalla Fondazione per conto del Ministero, si è sviluppata in due precise direzioni.

La prima ha riguardato, su specifica richiesta del Ministero, lo sviluppo di un tool per l'analisi tecnica ed economica delle reali opportunità offerte dalle tecnologie di accesso radio a 3.5 GHz.

La seconda direzione, successiva alla emanazione da parte dell'AGCOM della Delibera n. 209/07/CONS recante "Procedure per l'assegnazione di diritti d'uso di frequenze per sistemi Broadband Wireless Access (BWA) nella banda a 3.5 GHz", è stata orientata dapprima a analizzare le possibili scelte tecniche collegate alla emanazione del bando e del relativo disciplinare di gara e successivamente a un supporto tecnico e operativo per l'esecuzione delle procedure di gara.

Analisi tecnico-economica di sistemi BWA

Per quanto riguarda l'analisi tecnico-economica di supporto al Ministero sono stati studiati ed elaborati modelli realistici per la valutazione tecnica ed economica di reti in tecnologia WiMAX per la fornitura di servizi BWA, ed è stato messo a punto uno strumento software per il calcolo dei principali parametri di valutazione di un progetto di rete.

L'attività che si è sviluppata nell'arco del 2007 è stata articolata nelle seguenti fasi:

- individuazione dei parametri economici principali coinvolti nel business case
- individuazione dei principali parametri radio coinvolti nella determinazione del numero di stazioni base
- analisi di sensibilità rispetto ai principali parametri
- realizzazione di uno strumento software Matlab per il calcolo della redditività di una rete WiMAX nelle condizioni specifiche inserite dall'utilizzatore.

Determinate le caratteristiche tecniche del sistema, il *tool* stima l'ammontare dei CAPEX e degli OPEX, vale a dire il valore dell'investimento che occorre per mettere in atto il business ed il valore delle spese annuali necessarie al mantenimento del business. Inoltre calcola il valore delle revenue annuali previste in base all'ARPU stimato.

A partire da questi tre valori, fondamentali per l'analisi economica dell'investimento, il *tool* consente tre tipologie di analisi:

- *NPV & IRR analysis*: determina il valore atteso del NPV, ossia il *cash flow* attualizzato secondo il tasso di sconto, e il valore dell'IRR, ossia il massimo tasso di sconto che porta ad un NPV positivo;

- *Sensitivity analysis*: valuta la variabilità dei risultati del NPV & IRR analysis al variare di ogni singolo parametro di ingresso per capire quanto ognuno di essi incide sull' investimento;
- *Risk analysis*: valuta la rischiosità dell' investimento in base alla variazione statistica di alcuni parametri di ingresso.

Lo strumento è stato realizzato su piattaforma Matlab ed è fornito di interfaccia di facile uso per l'utente, per l'inserimento dei dati e le impostazioni del calcolo.

In particolare, attraverso l'uso di questo strumento d'analisi il Ministero ha potuto condurre uno studio il cui oggetto è stata l'elaborazione di modelli realistici per la valutazione tecnica ed economica di reti in tecnologia WiMAX per la fornitura di servizi BWA, e la realizzazione di uno strumento software per il calcolo dei principali parametri di valutazione di un progetto di rete.

Supporto tecnico-operativo per la definizione e lo svolgimento delle procedure di gara

Definizione dei parametri della procedura per l'assegnazione dei diritti d'uso

Gli obiettivi principali di questa fase dell'attività erano l'individuazione della suddivisione del territorio nazionale in macroregioni e l'attribuzione di un adeguato importo minimo ai diritti d'uso macroregionali e regionali, nel quadro delineato dalla Delibera n. 209/07/CONS dell'AGCom.

Una volta individuate con opportuni algoritmi tutte le (più di 5000) possibili suddivisioni, queste sono state analizzate statisticamente in base a una molteplicità di parametri, con particolare attenzione al prodotto interno lordo e alla popolazione residente, pervenendo alla scelta caratterizzata dalla maggiore uniformità ai fini di un equilibrato svolgimento della gara nelle diverse aree.

Con tali valutazioni si è potuta anche operare la ripartizione territoriale della base d'asta, determinata nella sua globalità dalle analisi di business case svolte nella fase precedente.

Studio e formalizzazione delle regole della gara

La collaborazione con il Ministero delle Comunicazioni si è poi rivolta alla determinazione delle regole per lo svolgimento dell'asta, articolata in una fase di presentazione di offerte iniziali per i diritti d'uso seguita dalla fase dei miglioramenti competitivi. La struttura complessa della procedura, con la possibilità di partecipazione assai differenziata per i partecipanti (sia dal punto di vista territoriale che della scelta dei blocchi di frequenza), unita ai vincoli di non sovrapposizione geografica dei diritti aggiudicati e alle limitazioni all'accesso per i soggetti già operatori di servizi 3G, ha richiesto un attento studio della sua pratica realizzazione, volto ad eliminare sia i rischi di fallimento che di perturbazioni o comportamenti anomali o collusivi da parte dei partecipanti.

La collaborazione alla stesura del Disciplinare di gara e del Manuale per i partecipanti, nonché alla organizzazione dell'addestramento dei partecipanti, ha costituito il prodotto di questa attività.

Procedure per la gestione informatica dello svolgimento della gara

Per lo svolgimento della gara sono state poi predisposte delle procedure informatiche che attuano il regolamento esposto nel Disciplinare e nel Manuale, consentendo

- la gestione delle tornate da parte della commissione di gara
- la presentazione guidata delle offerte per i diritti d'uso da parte dei concorrenti
- l'elaborazione e presentazione delle graduatorie.

Le procedure, sviluppate al termine dell'anno 2007, sono state efficacemente utilizzate nelle diverse fasi dell'asta nei primi mesi del 2008.

Tecnologie wireless

RAIN: Radio Access for Integrated Networks

Nell'ambito di questo progetto sono state studiate le soluzioni tecniche oggi a disposizione affinché Internet, la Banda Larga, i servizi multimediali tutti, compresa la televisione digitale nelle sue varie forme, possano avere diffusione su tutto il territorio nazionale e si possa arrivare a modellare e definire una rete integrata nei servizi e nelle tecnologie, sinteticamente denominata. RAIN.

In questo contesto si inseriscono le iniziative di ricerca e sperimentazione che, unitamente a collaborazioni di primaria importanza e a consulenti di rilievo mondiale, sono state avviate ed altre che saranno definite in corso d'opera.

Il progetto è stato strutturato al fine di conseguire i seguenti obiettivi:

- Realizzazione di un'architettura generale di rete di accesso costituita da più reti in struttura gerarchica (multi-livello), in grado di trasportare più segnali di diversa natura (multi-service), e di consentire il collegamento contemporaneo di più stazioni ricetrasmittenti (multipunto), così da realizzare una infrastruttura microcellulare. Proprio l'architettura multi-livello permetterà di utilizzare al meglio le risorse di frequenza, di ridurre le dimensioni di ogni cella corrispondente ad un livello di rete e di garantire una copertura radio più mirata, permettendo di arricchire e migliorare i servizi offerti.
- Utilizzo di nuove tecnologie in bande al di sotto dei 6 GHz, in contesti operativi più estesi che vanno oltre l'uso specifico assegnato, con lo scopo di integrare servizi diversi e di avere uniformità di protocollo (IP); a tal fine, verranno tenute in opportuno conto tecnologie emergenti quale quella definita nello standard **IEEE 802.20, nota come Flash-OFDM e quella proposta come standard 802.22, nota come WRAN** (Wireless Regional Area Network), ovvero tecnologia Wi-Fi in bande VHF-UHF.
- Utilizzo di tecnologie radio a bassa potenza con conseguente riduzione dell'impatto ambientale, sia in termini estetici che di compatibilità elettromagnetica.
- Potenziamento dell'attività di partecipazione ai comitati e agli enti preposti alla normativa ed alla regolamentazione, agli organismi di standardizzazione europei, alle commissioni tecniche, ai congressi e convegni dedicati a temi di attualità del settore.
- Svolgimento di attività indirizzate allo sviluppo del 4G e della Next Generation Network (NGN), nell'ottica di piena convergenza delle tecnologie: fissa-mobile, mobile-mobile. La quarta generazione dovrebbe essere il **giusto mix tra tecnologie mobili esistenti ed altre emergenti**. L'obiettivo è quello di creare un ambiente wireless IP in cui si possano connettere in rete non solo cellulari telefonici, ma anche palmari, computer, notebook ed ogni tipo di terminale che consenta la comunicazione in mobilità, realizzando l'infrastruttura radio di supporto alla **"società dell'ubiquità"**.
- Sviluppo di un prototipo di un terminale d'utente, frutto delle esperienze che si andranno a maturare e rispondente alle esigenze dei servizi che si offriranno; tale

terminale potrebbe diventare un dispositivo ad uso generalizzato per il mercato consumer.

Nel corso del 2007 sono state svolte una serie di attività sperimentali che vengono, di seguito, brevemente descritte.

Attività sperimentale in Valle d'Aosta

Con la firma della Convenzione, nell'anno 2005, tra la Regione Valle d'Aosta e la FUB, è iniziata la fase sperimentale del progetto che prevede la realizzazione di una rete integrata nei servizi e nelle tecnologie. In particolare è stata avviata la realizzazione della prima parte di una particolare architettura della rete che prevede un trasmettitore DVB-T/H e due ripetitori a bassa potenza e del relativo canale di ritorno a larga banda implementato con tecnologia HiperLAN/Mesh/WiFi/Quad-Band.

E' stata svolta una gara per l'assegnazione dell'ordine che prevedeva anche la presenza di un'unità di alimentazione di backup in grado di garantire un'autonomia del sistema per 72 ore, secondo una specifica richiesta da parte dell'Amministrazione Regionale. A tale scopo si è deciso di sperimentare una tecnologia innovativa per il settore TLC, in particolare per le stazioni radio base, basata sull'utilizzo di *Fuel Cell* alimentate ad idrogeno, che, nell'applicazione specifica, viste le particolari condizioni operative, risulta essere più efficace.

Purtroppo da una parte la difficoltà dovute alla novità e complessità della fornitura e dall'altra problemi burocratici legati a rapporti tra istituzioni diverse, ha ritardato l'avvio dell'attività sperimentale. Finalmente nel momento in cui si scrive la situazione si è risolta e si pensa di passare immediatamente all'installazione ed alla sperimentazione in campo.

Nel frattempo è stata portata avanti un'attività di studio e di simulazione di reti per la TV in mobilità con particolare attenzione alla tecnologia DMB-T, definendo alcuni aspetti principali per la sperimentazione in campo in Valle d'Aosta (sito per la Base Station, aree di copertura, test da effettuare, ecc..) e si è anche provveduto a fare una ricerca di mercato per gli apparati necessari, individuando alcune Società in grado di fornire tali apparati e chiedendo loro di inviare una offerta economica.

Attività di studio ed analisi in sede

Distribuzione di segnali televisivi su R.I.S.T.

Si è proseguito lo studio per la diffusione del segnale televisivo, in presenza di diverse tipologie di reti e di differenti terminali di ricezione. In particolare è stata analizzata la possibilità di realizzare un sistema di trasmissione del servizio di tipo gerarchico sia dal punto di vista della modulazione radio che dal punto di vista della codifica dei contenuti.

Un sistema gerarchico di tale tipo deve rispondere a due caratteristiche principali:

- ricezione dei programmi TV sotto differenti coperture del segnale radio;
- ricezione del segnale televisivo a differenti livelli di definizione (LDTV- EDTV – HDTV).

Per questa attività ovviamente si è tenuto conto della compatibilità con le specifiche DVB-S2 e si è seguita con particolare attenzione l'evoluzione dello standard DVB-T (incluso il DVB-T2).

La ricezione radio in un'area geografica in cui la copertura non è omogenea può essere

affrontata effettuando una modulazione gerarchica, in grado di permettere al terminale la ricezione di diverse parti del flusso digitale trasportato, in funzione della copertura; al tempo stesso il terminale può essere caratterizzato da prestazioni intrinseche che permettano la ricezione solo di una parte del segnale radio (p. es. terminali mobili).

Altro aspetto è quello relativo alla codifica del flusso digitale trasportato.

Riassumendo si può ipotizzare un sistema che trasporti il segnale nel seguente modo gerarchico:

- un flusso minimo, modulato con lo schema QPSK, che trasporta il segnale video a qualità minima (CIF = un quarto della definizione ordinaria);
- un flusso base, modulato con lo schema 16 QAM, che trasporta il segnale video a definizione ordinaria;
- un flusso enhanced modulato con lo schema 64 QAM che trasporta il segnale video ad alta definizione.

Applicando lo schema gerarchico previsto per lo standard DVB-T e utilizzando un codificatore di tipo AVC di nuova generazione, sarebbe ipotizzabile di trasmettere fino a 4 programmi HDTV in un multiplex digitale terrestre, a piena scalabilità di ricezione, operante in funzione sia della copertura radio che delle impostazioni del terminale di ricezione.

Studio di un decoder interattivo

Nella prospettiva di sviluppare un prototipo di terminale in grado di poter interagire anche con apparati radio di quarta generazione è stato avviato lo studio di un decoder interattivo multistandard in grado di comunicare con tutti i principali sistemi di telecomunicazione (DAB, DVB-T, DVB-S, DVB-H, PSTN, Ethernet, WiFi, Bluetooth, Zigbee) oltre ad avere la possibilità di interfacciarsi con periferiche esterne attraverso porte USB, porte audio, lettori di Smart Card, ecc..

Questa attività ha portato all'accrescimento di competenze tecniche nel settore che sono risultate utili per l'acquisizione di nuovi programmi di ricerca e di nuovi contratti.

WiTech

Il progetto WiTech intende approfondire e dare seguito all'attività svolta nell'ambito del settore radio in FUB, attraverso lo studio e la sperimentazione di nuove tecnologie wireless con i seguenti obiettivi:

- Sintesi e divulgazione dei risultati sperimentali, in convegni nazionali ed internazionali, ottenuti nel corso della sperimentazione WiMax realizzata in collaborazione con il Ministero delle Comunicazioni;
- Svolgimento di attività sperimentali relativamente allo standard IEEE802.16-2005 rivolto alle applicazioni in mobilità;
- Conclusione delle attività sperimentali, avviate nel corso del progetto TERRA, che prevedono l'uso di reti in tecnologia Hiperlan di tipo Mesh/Multibanda in svolgimento presso la Comunità Montana della Maiella;
- Creazione di un gruppo di lavoro tecnico e di uno regolatorio per l'approfondimento delle possibilità di adottare politiche di *Open Spectrum*, per un uso licenziato e/o condiviso di bande che risultano sotto utilizzate o completamente inutilizzate. Particolare attenzione viene posta alla possibilità di utilizzare bande di frequenza risultanti dallo "Spectrum Dividend".

Sperimentazione reti Mesh

L'attività sperimentale in corso presso la Comunità Montana della Maiella riguardante reti HiperLan "Mesh" Multibanda, con reti riconfigurabili, iniziata nel corso del progetto TERRA e continuata nell'ambito del presente progetto, è stata portata avanti ed è in fase di conclusione.

La realizzazione del progetto sperimentale ha consentito lo svolgimento di test funzionali e prestazionali su apparati che rispettano gli standard WiFi e HiperLan operanti nella banda 2.4-2.485 GHz, verificando sul campo alcune configurazioni specifiche della tecnologia Mesh Network in grado di ottimizzare la percentuale di copertura del territorio e la riduzione dei tempi di fuori servizio nel caso di malfunzionamenti di singoli nodi, con riconfigurazione automatica dei nodi e dei singoli collegamenti.

Una rete di questo tipo, indicata dai più come l'unica in grado di abbattere il digital divide e fornire una copertura microcellulare intelligente in grado di proporsi come alternativa all'ultimo miglio nel processo di espansione della banda larga, è rivolta ad una utenza di tipo residenziale permettendo anche un utilizzo di tipo nomadico e, in alcuni casi, in mobilità.

La rete implemetata costituisce un primo modulo sperimentale di una rete microcellulare intelligente, in grado di far fronte a possibili malfunzionamenti e facile da mantenere grazie all'esistenza di una piattaforma di telecontrollo.

L'attività è stata svolta in collaborazione con la società Siemens, Telespazio ed un operatore Wisp locale, e ha permesso di realizzare un'architettura di rete che ha coinvolto diversi comuni dell'area oggetto della sperimentazione: Lettomanoppello, San Valentino, Abbateggio, Roccamorice.

Questi comuni sono stati collegati tra di loro da una dorsale operante su un canale della banda dei 5GHz. La connessione a Internet è assicurata da un punto di accesso localizzato nel territorio del Comune di Lettomanoppello.

La rete poi si completa con la realizzazione della copertura radio in tecnologia *mesh network*, operante su un altro canale della banda dei 5GHz, e con la radiodiffusione del segnale WiFi in centri abitati.

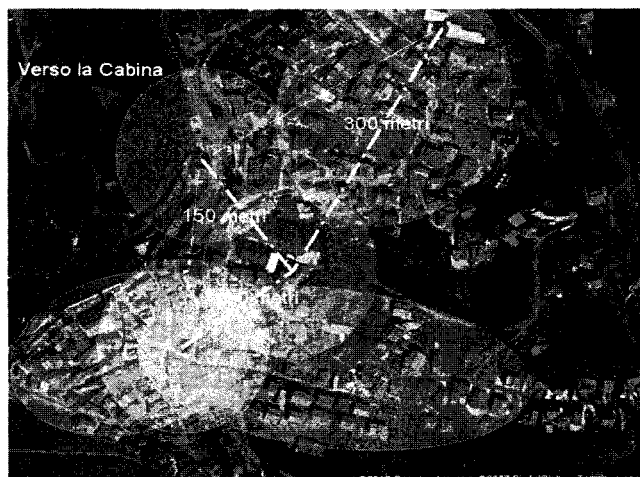


Fig.1 - Dettaglio della rete Mesh implementata presso il comune di Lettomanoppello

Tematica Open Spectrum

L'attività è stata rivolta all'approfondimento delle conoscenze riguardanti tecnologie innovative che permettono l'uso dello spettro radio in modo più efficiente e funzionale. In particolare sono stati condotti studi preliminari su tecnologie quali l'Ultra Wide Band, le reti Radio Cognitive ed il Software Defined Radio.

Per quanto riguarda l'UWB si è preso in esame lo standard IEEE 802.15.4a, ratificato dell'anno 2003 e che definisce lo stato fisico di Personal Area Networks (PAN) operanti in modalità wireless e a bassa velocità di trasferimento dati su bande di frequenza particolarmente estese (da 250 a 750MHz) e portante compresa tra i 3.1 e i 10.6 GHz. Una delle applicazioni di particolare interesse per questa tecnologia riguarda la realizzazione di micro sensori in tecnologia wireless per l'implementazione di reti di sorveglianza intelligenti ed è proprio su questa tematica che si sta procedendo alla preparazione di una proposta per un progetto nell'ambito del 7° programma quadro della Comunità Europea.

TETRA

Anche nel 2007 è continuata l'attività di supporto all'ISCOM per il consorzio TETRA. L'Associazione TETRA (già TETRA MoU) prende il nome dallo standard di comunicazione radiomobile digitale TETRA (Terrestrial Trunked Radio), che rappresenta il primo standard aperto riservato a "utenti professionali" (PMR/PAMR).

Tale standard, sviluppato in ETSI su mandato dell'Unione Europea, definisce in modo dettagliato le specifiche tecniche che un qualsiasi apparato TETRA deve verificare affinché sia garantita la possibilità di inter-operare con ogni altro apparato TETRA. Questo approccio permette la realizzazione di un mercato competitivo e la possibilità da parte degli utilizzatori di disporre di una vasta gamma di possibili scelte. Essendo inoltre, i principali utilizzatori di tale sistema le forze di pubblica sicurezza europee, il CEPT, con direttiva CEPT-ERC/DEC/(96) 01, ha previsto per il TETRA l'utilizzo di frequenze armonizzate in ambito europeo.

In questa ottica, l'Associazione TETRA, composta dai manifatturieri di infrastrutture di rete (SwMI) e di apparati radiomobili (quali Motorola, EADS, Selex Comms, Sepura, Teltronics, eccetera) e dai principali operatori e utenti di sistemi TETRA, ha sviluppato il processo di certificazione dell'interoperabilità nel rispetto delle prerogative previste dallo standard.

Nell'ambito del processo di certificazione TETRA, il principale scopo di ISCOM e FUB è sostanzialmente quello di garantire la correttezza delle procedure per la produzione della documentazione tecnica e per lo svolgimento dei test di verifica degli apparati. In questa ottica, l'obiettivo fondamentale della Fondazione è quello di coadiuvare l'ISCOM nell'espletamento di tutte le attività previste dagli obblighi contrattuali in essere con l'Associazione TETRA.

Le attività svolte dalla Fondazione nel 2007, analoghe a quelle degli anni precedenti, possono essere classificate in due categorie: "di routine" ed episodiche.

Alla prima categoria appartengono le attività di gestione della documentazione tecnica (TIP, IOP, TPD, Certificati, documenti di lavoro per i meeting e Archivio) e di monitoraggio continuo del flusso delle comunicazioni via email tra tutti i partecipanti ai lavori del Technical Forum e dei Working Group. Una stima del flusso globale è di circa 8000 email/anno, di cui 6500 in ingresso e 1500 in uscita. Tali attività sono essenzialmente caratterizzate dallo svolgimento ciclico e continuativo delle procedure stabilite dal processo di certificazione.

Alla seconda categoria appartengono le attività relative alla moderazione delle 5 mailing list (TF, V+D WG, DMO WG, ISI WG, IOP Task Force); alla predisposizione di documenti o contributi richiesti esplicitamente al Certification Body da parte del Technical Forum e/o dei Working Group. Tali attività sono caratterizzate dalla saltuarietà del presentarsi e le ultime dalla stringente scadenza e dall'adozione di soluzioni in certi casi innovative.

Libro bianco sulle tecnologie RFID

Diverse azioni sono state svolte per la diffusione delle tecniche RFID, in particolare si sono state avviate una serie di attività tese a creare una rete di competenze tra FUB, centri di eccellenza pubblici e privati, istituzioni preposte alla normativa e operatori della filiera dell'offerta. E' stato definito lo scenario tecnologico, normativo, applicativo e di mercato delle tecnologie RFID in Italia che ha portato alla pubblicazione di un Libro bianco sulle tecnologie RFID in collaborazione con Federcomin. Il Libro bianco offre una analisi completa e approfondita sulla tecnologia RFID e sul mercato, trattando gli aspetti di implementazione dell'RFID, le possibili applicazioni RFID, e offrendo un'ampia indagine sul mercato e sui prodotti attualmente disponibili e si sta lavorando all'attivazione di un sito dedicato alla Community RFID in Italia.

Nello stesso ambito è inoltre stata avviata un'attività volta a individuare possibili applicazioni delle tecnologie radio avanzate al settore della logistica nell'intento di fornire soluzioni nel campo dell'ottimizzazione e della sicurezza.

La partecipazione al "Gruppo di lavoro RFID" costituito da associati Federcomin ha poi consentito di sviluppare un rapporto di collaborazione fattiva con il mondo imprenditoriale rappresentativo della filiera dell'offerta. In particolare, tale rapporto è stato ulteriormente consolidato grazie ad AIM Italia (*Association for Automatic Identification and Mobility*), associazione di imprese e operatori dell'identificazione automatica e mobilità, che raggruppa a livello nazionale i *vendor* (produttori e fornitori) e gli utilizzatori di prodotti, sistemi e servizi per l'identificazione.

L'iniziativa realizzata con questo progetto ha costituito un'occasione ulteriore per confermare il ruolo della Fondazione Ugo Bordoni, quale istituzione di alta cultura sempre in grado di aggregare costruttivamente soggetti pubblici e privati su alcune tematiche di frontiera che maggiormente influenzano il mercato nazionale delle telecomunicazioni. In questo caso, alla Fondazione Ugo Bordoni è stato riconosciuto un ruolo di punta nella *vision* sulle prospettive delle tecnologie RFID e quindi anche nella promozione del loro impiego nel settore produttivo e nei servizi.

Piattaforme tecnologiche per la TV digitale

IPTV

La Fondazione ha contribuito assiduamente, nell'ambito di riunioni internazionali con cadenza trimestrale, ai lavori del *Focus Group IPTV* operante sotto l'egida dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (UIT). Tale Focus Group, che riuniva circa 180 delegati da 75 Paesi diversi, ha prodotto un corpus di documenti tecnici sui seguenti argomenti: requisiti di usabilità e di mercato per i servizi IPTV, architettura delle reti IPTV, caratteristiche di sicurezza e di protezione dei contenuti, qualità di servizio e caratteristiche del *middleware*. Tali documenti sono preliminari alla emissione di norme tecniche UIT sulla diffusione televisiva tramite la rete a banda larga, che avrà luogo nel corso del 2008 e del 2009. Inoltre va ricordato:

- E' stata effettuata, con la cooperazione dell'ISIMM, una rassegna sullo stato del mercato della IPTV nei principali Paesi industrializzati e nei Paesi asiatici a forte espansione economica.

E' stato condotto, ancora con la cooperazione dell'ISIMM, uno studio sugli assetti giuridici attuali e sugli orientamenti che si prospettano in seno alla Commissione Europea e nei singoli Paesi Membri, in fatto di concorrenza tra gestori di telecomunicazioni, ai fini della sostenibilità degli investimenti per la *Next Generation Network*. Come noto, questa sarà l'infrastruttura tecnologica che, in un'ottica di piena integrazione e convergenza di tutti i servizi di comunicazione elettronica, dovrà trasportare e diffondere anche il servizio IPTV. A conclusione di tale studio sono state anche formulate importanti considerazioni preliminari ad una futura, peraltro imprescindibile, normazione in materia.

T-GOV

La FUB nel corso del 2007 ha continuato a fornire il proprio supporto tecnico e logistico al Ministero delle Comunicazioni riguardo alle modalità di effettiva transizione alla TV digitale (Switch-off). Attenzione particolare è stata rivolta a Sardegna e Valle d'Aosta. La Fondazione ha inoltre svolto una serie di studi per lo Switch-off in tutto il Paese che, a partire dall'analisi della situazione televisiva attuale, mirano ad individuare le modalità e criteri per il passaggio al digitale anche alla luce dell'impatto sull'utente e delle valutazioni derivanti dai risultati del coordinamento internazionale di Ginevra 06. Ha infine concluso la supervisione sui Progetti di T-Government.

Si è conclusa, da parte della Fondazione Ugo Bordoni, la supervisione di sei Progetti di *T-government*, svoltasi da metà 2005 ad inizio 2007, dopo selezione e aggiudicazione in esito ad un bando di gara effettuato dalla Fondazione su mandato del Ministero delle comunicazioni e pubblicato sulla G.U. Parte II del 1 luglio 2004:

1. Progetto "Canale DTT Lavoro" (Ubiquity, Mobilmat, Mobis, Politecnico di Milano, RTI, Sole 24 Ore, Talent Manager, Wind)
2. Progetto "Servizi del Comune di Parma" (Comune di Parma, Itcity, Enterprise Digital Architects)
3. Progetto "T-Islessia" (Cineca, Cresm, Indire, Università di Urbino),.
4. Progetto "Servizi al cittadino via DTT" (Postelink, RAI, Telespazio)
5. Progetto "Cinque applicazioni interattive su DTT" (AGSM Verona)
6. Progetto "Servizi socio-sanitari, informativi e con carta regionale dei servizi" (Regione Lombardia, Lombardia Informatica, RTI)

I sei Progetti hanno conseguito la realizzazione, la messa in onda e la sperimentazione di applicazioni interattive associate a canali di televisione digitale terrestre (DTT), per la fornitura ai cittadini di servizi di pubblica utilità: servizi anagrafici, servizi didattici, servizi di pagamento on-line, servizi socio-sanitari, servizi di supporto al mercato del lavoro, ecc.. Requisito fondamentale per tutti i Progetti era l'utilizzo di almeno un servizio ad elevata interattività, che richiedesse, cioè, la presenza di decoder con canale di ritorno a larga banda o wireless oppure l'utilizzo di *smart-card* per l'autenticazione dell'utente e per l'eventuale effettuazione di transazioni economiche (pagamenti on-line). Tutti i Progetti hanno utilizzato la *smart card* (ad esempio, Carta d'Identità Elettronica e Carta Regionale dei Servizi) per l'autenticazione dell'utente. Alcuni Progetti hanno usato la *smart card* anche per supportare l'effettuazione di pagamenti in modalità sicura. In qualche caso è stato sperimentato l'uso di un canale di ritorno a larga banda o wireless.

La sperimentazione dei servizi è stata effettuata con un campione di utenza distribuito sul territorio coperto dal canale televisivo digitale "vettore" dei servizi realizzati. Per ogni Progetto è stato utilizzato un campione di numerosità da 100 a 800 utenti circa, per un totale di quasi 2200 utenti.

E' stata effettuata, a cura della Fondazione, una valutazione globale dei risultati e delle indicazioni emerse dalla sperimentazione. Ne sono conseguite alcune importanti osservazioni:

- E' essenziale il ruolo di una forte campagna di informazione, sensibilizzazione e

coinvolgimento dell'utenza. Nei progetti in cui si è dato ampio spazio alla comunicazione verso l'utenza, i risultati in termini di adesione e di livelli di utilizzo dei servizi sono stati significativi.

- In generale, i livelli di utilizzo dei servizi e la frequenza di utilizzo sono stati alquanto bassi, riscontrandosi una sensibile differenza tra il ricorso all'interattività locale e il ricorso all'elevata interattività. Ciò è presumibilmente dovuto al fatto che la maggior parte dei servizi proposti (per esempio il pagamento delle multe, il pagamento delle utenze, il cambio del medico di famiglia) fanno riferimento ad attività di periodicità tale da non giustificare l'utilizzo continuativo del servizio in un periodo di tempo breve come quello della sperimentazione che aveva la durata media di 2-3 mesi.
- Dall'analisi dei livelli di utilizzo discende la riflessione che solo un'offerta dei servizi ampia e diversificata può rendere appetibile, dal punto di vista dell'utente, e rendere sostenibile, dal punto di vista del fornitore di contenuti, l'interattività sulla DTT. Inoltre, tra il ventaglio dei nuovi servizi desiderati dall'utenza emergono quelli attinenti alla sfera dei servizi della PA ed in particolare quelli della PA locale.
- I Progetti hanno messo a disposizione dell'utenza durante la sperimentazione sia un supporto per l'installazione dei STB e per l'avvio delle applicazioni, sia un supporto per l'assistenza necessaria durante l'interazione con il servizio. Entrambi i tipi di supporto sono stati forniti prevalentemente tramite prestazioni auto-esplicative dell'applicazione stessa e tramite call center. In assenza di tale supporto le sperimentazioni sarebbero probabilmente andate incontro a tassi di insuccesso elevati presso l'utenza finale. Tuttavia le soluzioni adottate dovrebbero essere "sostenibili" senza la necessità di particolare supporto. La necessaria assistenza potrebbe essere fornita attraverso una strutturazione articolata di segmenti audio-visivi che sfruttano le potenzialità proprie del terminale televisivo (per esempio per illustrare all'utente come installare il STB).
- Per quanto riguarda l'usabilità dei servizi, la sperimentazione ha evidenziato alcuni ostacoli di tipo "oggettivo" non imputabili a mancanza di istruzioni fornite agli utenti, per esempio la mancanza della copertura del segnale oppure la interruzione improvvisa della connessione attraverso il canale di ritorno. Altri problemi sono legati ad alcuni limiti propri della piattaforma televisiva digitale, come per esempio la difficoltà di immissione dei dati alfanumerici con il telecomando. Quest'ultimo problema potrebbe essere affrontato utilizzando la smart card per memorizzare quanti più dati possibile. E' da notare che si è registrata una maggiore soddisfazione degli utenti, in termini di utilità e facilità di uso, per i servizi riconducibili ad un soggetto istituzionale (Comune, Regione, Scuola) rispetto ai servizi riconducibili al settore privato.
- Alcuni dei servizi sperimentati sono tuttora in onda anche dopo il termine della sperimentazione (servizi di tre progetti su sei). Non a caso si tratta di servizi che fanno riferimento a soggetti istituzionali per i quali la prosecuzione delle iniziative di *t-government* può forse anche collocarsi in un'ottica di "servizio pubblico" inteso come strumento per avvicinare ai servizi on-line il maggior numero possibile di cittadini.

La riflessione complessiva è che gli obiettivi che avevano ispirato il lancio del bando di gara si possono considerare conseguiti solo in parte, nonostante il successo nel completamento di tutti i Progetti. Una cooperazione efficace, all'interno di ogni Progetto,

tra le vari componenti della filiera, ossia erogatori di pubblico servizio, broadcaster e partner tecnologici di eccellenza, si è rivelata una condizione necessaria per l'offerta di servizi e per il loro gradimento da parte dell'utenza campione. Tuttavia, il *digital divide* non è stato sostanzialmente intaccato dalla sperimentazione, perché gli utilizzatori più assidui dei servizi offerti risultano essere stati proprio quelli che già potevano usufruire, in casa, anche di un PC e di un accesso a Internet.

Infine, occorre dire che i decoder di tipo evoluto, ovvero con le caratteristiche di elevata interattività richieste dal bando di gara, sono rimasti sostanzialmente confinati a lotti di esemplari per la sperimentazione e non sono mai andati nella produzione di massa. Tuttavia, i risultati conseguiti potrebbero avere un seguito significativo se decollasse un mercato di decoder con canale di ritorno a banda larga come mezzo di *delivery* di contenuti audio-video personalizzati: in questo caso, la perfetta integrazione tra infrastruttura di *delivery* dei contenuti audio-video e l'infrastruttura di supporto dell'interattività, permetterebbe di ottimizzare la fruibilità dei servizi on-line anche attraverso la televisione, oltretutto attraverso il PC. Il caso IPTV è tipicamente quello di una piattaforma che utilizza per definizione tale tipo di decoder, in quanto canale di ritorno e canale di delivery dei contenuti audio-video vi coincidono, ma potrebbe costituire un riferimento anche per futuri decoder dedicati alle piattaforme di diffusione via etere.

TV ad alta definizione

La Fondazione Bordoni ha promosso e organizzato, insieme ad ISIMM, un convegno sull'Alta Definizione nella televisione e nel più ampio mercato dei media audiovisivi (Roma, febbraio 2007). In tale convegno è stato evidenziato come l'Alta Definizione costituisca un naturale acceleratore della transizione analogico-digitale, un motore di innovazione tecnologica (nuovi schermi piatti e nuovi decoder) e un non eludibile terreno di competizione nella produzione e nell'interscambio internazionale di contenuti molto attrattivi in termini di qualità e di *audience* (cinema d'autore, format televisivi di successo planetario, documentari, ecc.).

La Fondazione ha anche contribuito ai lavori di un gruppo europeo sull'Alta Definizione (HD), denominato *European HD Forum*, promosso dalla Commissione Europea con il contributo della Unione Europea di Radiodiffusione (UER) e del Digital Interoperability Forum (la "UER" delle società di radiodiffusione di tipo commerciale). Tale gruppo funziona come osservatorio europeo dedicato allo stato di avanzamento dell'Alta Definizione sulle varie piattaforme di diffusione (DVB-S, DVB-T, DVB-C e rete IP) e come luogo di condivisione di problematiche e soluzioni tecniche emerse nei primi mesi di esercizio commerciale di canali HD. Tale condivisione darà luogo alla proposta di norme tecniche internazionali, almeno europee, in aggiunta alle norme DVB e alle norme ISO in materia di tecnologie di broadcasting.

La Fondazione ha infine contribuito ai lavori dello *HD Forum Italia*, un organismo associativo creato, per iniziativa della stessa FUB, nel 2006, con l'adesione dei principali soggetti del mercato radiotelevisivo nazionale: broadcaster, produttori di contenuti e costruttori di apparati. Missione di tale organismo è diffondere, a beneficio dei consumatori e delle aziende del settore, una maggiore conoscenza dei vantaggi e delle criticità di una transizione graduale della televisione, dall'attuale formato a definizione standard (PAL analogico o DVB a 576 righe) all'alta definizione. La coesistenza di vari formati HD (720p, 1080i e 1080p), ideati in tempi diversi nell'ultimo decennio, ma in stretta successione con l'evolversi delle tecnologie, pone problemi che vanno affrontati come "Sistema Paese" onde evitare il proliferare di soluzioni tra loro incompatibili, con evidenti limitazioni alla fruibilità da parte degli utenti. Tutte queste problematiche sono state trattate in un convegno organizzato a Roma nel luglio 2007.

Nell'ottobre 2007, per iniziativa congiunta della RAI e della Fondazione Ugo Bordoni, con il contributo di HD Forum Italia, è stata promossa e organizzata a Venezia una riunione internazionale del suddetto *European HD Forum*.

Mobile Television

E' continuata l'attività di studio e sperimentazione nel campo della Mobile TV. Il progetto Mobile Television è rivolto all'approfondimento delle tematiche relative all'introduzione della Televisione in mobilità ed a come questo si inserisce all'interno del più vasto panorama delle telecomunicazioni italiane. I temi principali affrontati nel corso del 2007 sono stati in confronto fra i diversi standard proposti per la Mobile Television, lo studio e l'analisi di tecniche innovative di ricezione e trasmissione, sono state inoltre avviate sperimentazioni per confronto fra sistemi e valutazione di nuove tecniche

Si è analizzata la possibilità di introdurre nuovi standard, in particolare il DMB. E' stato svolto uno studio per confrontare reti DVB-H (quelle attualmente in esercizio) con reti DMB, sia in banda III che in banda L, utilizzando la distribuzione di trasmettitori esistenti in Italia per la parte di rete High Tower-High Power e una distribuzione ideale per quanto riguarda i gap-filler.

Si sta avviando un'attività di sperimentazione da svolgersi in Valle d'Aosta, per confrontare le prestazioni in campo di DVB-H, DMB e MediaFlo.

Si è predisposta una serie di campagne di misura volte ad evidenziare i possibili benefici per la copertura indoor derivanti da tecniche di macrodiversity. Tale attività è stata svolta contestualmente agli approfondimenti del punto successivo. Si è anche avviato lo studio e lo sviluppo di sistemi di ricezione in diversità, al fine di verificarne i benefici e le difficoltà tecniche di implementazione.

Sistema Digitale

La FUB si è occupata del tema del digitale terrestre con indagini sperimentali realizzate nel proprio laboratorio di TV digitale terrestre, ed in particolare ha realizzato gestito un multiplex FUB operante sul canale 24 della banda UHF e distribuito internamente alla sede di via B. Castiglione. Ha studiato e realizzato meccanismi di “Alerting” della popolazione per scopi di protezione civile e attraverso la televisione digitale terrestre. Si è occupata dello sviluppo di flussi audio/video nelle codifiche MPEG2 in MPEG4/H264 per l’ottimizzazione della trasmissione/ricezione DVB-H.

Ha poi realizzato un sistema portatile per la registrazione dei flussi digitali trasmessi su frequenze televisive terrestri e fatto studi su possibili soluzioni realizzative per la regionalizzazione di contenuti video, audio e servizi in reti SFN.

Nell’ambito della Vicepresidenza dell’Associazione Sistema Digitale è stata curata l’organizzazione e conduzione del convegno patrocinato dal Ministero delle comunicazioni “La via italiana alla digitalizzazione delle reti televisive”.

bed, è stata scelta una configurazione basata sul Virtual Private LAN Service (VPLS), che può essere considerato un primo step verso il PBT, e consente una ottima gestione di servizi in rete, come la IPTV, grazie alla sua eccellente modalità per la realizzazione di operazione di multicasting. Inoltre si è approfondito lo studio di tecniche in grado di permettere alla rete di adeguarsi dinamicamente (e con tempi compatibili con servizi TV *real time*) alle esigenze di banda e di Qualità di Servizio richieste dagli utenti. Al riguardo, è stata proposta e sperimentata la generazione di *Virtual Private Networks on demand* con tempi di attivazione (qualche secondo) ben al di sotto dei tempi richiesti oggi dagli operatori (ore o giorni).

Nel campo della **rete di accesso** da un lato sono state studiate le tecniche in grado di sfruttare al meglio la rete xDSL e dall'altro sono state studiate alcune architetture innovative del tipo *fiber to the building*, con particolare interesse per le tecniche EPON (*Ethernet passive optical network*).

Per quanto riguarda l'attività sulle architetture xDSL, da una parte sono state svolte sperimentazioni che permettessero di controllare il traffico all'ingresso dei DSLAM per gestire le limitazioni di banda imposte dai sistemi xDSL (in particolare con tecniche DiffServ e VPLS), e dall'altra sono state svolte simulazione di reti xDSL per vedere le limitazioni che questa tecnologia presenterà sia con l'aumento degli accessi a larga banda e sia con l'aumento di banda degli accessi stessi. Quest'ultimo studio è stato ottenuto grazie alla realizzazione di un programma di simulazione in MATLAB. L'effetto più deteriorante è l'interferenza che si crea nei doppini, specialmente nel cavo che va dalla centrale (o stadio di linea) al primo armadio di ripartizione. L'analisi mostra la criticità di tali collegamenti specialmente in presenza di una offerta a 20 Mb/s, che è necessaria però per alcuni servizi come la TV ad alta definizione. Si pone quindi la necessità di sostituire il tratto in rame dalla centrale al primo armadio con una fibra ottica.

Sono stati svolti studi sui sistemi in fibra ottica per accesso del tipo Passive Optical Network (PON) ed in particolare è stato svolto un confronto tra i due standard GPON (più utilizzato in Europa) e EPON (più utilizzato nei paesi asiatici). Il confronto ha mostrato una sostanziale equivalenza in termini di costi e banda (anche se il GPON permette una banda più alta: 2.5 Gb/s contro 1.25 Gb/s delle EPON), anche se lo standard EPON sembrerebbe più idoneo per tecniche di tipo Carrier Ethernet. Inoltre sono state svolte sperimentazione di architetture PON basate sulla tecnica WDM (più canali a diversa frequenza su una stessa fibra).

Infine sono in corso di svolgimento alcune semplici analisi economiche per la valutazione degli investimenti che sarebbero necessari per portare la larga banda a tutti e con ottima qualità secondo i criteri delle Next Generation Networks. I primi risultati mostrano che sarebbe necessario circa 1 miliardo di Euro per l'abbattimento del Digital Divide (connessione di tutte le centrali in fibra ottica) e 9 miliardi di Euro per la realizzazione di architetture NGN con reti PON.

Per quanto riguarda la **rete di accesso e backhaul** sono stati condotti studi sui sistemi **optical wireless** utilizzabili soprattutto in casi di *disaster recovery*.

Partecipazione ai tavoli tecnici dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

Nei mesi trascorsi l'AGCOM ha avviato due tavoli tecnici per la revisione delle due Delibere precedentemente citate, che si occupano della misura della qualità di servizio su reti IP.

A questi tavoli sono stati invitati, come di consueto, gli operatori TLC e le associazioni dei Consumatori; come novità sono stati invitati anche l'ISCOM le Università ed Organismi tecnico scientifici senza scopi di lucro.

Per le università ha risposto il Dipartimento Infocom di Roma 1, per gli enti di ricerca la FUB.

Le entità ISCOM, FUB ed Infocom, sono state dal primo momento identificate come la "parte istituzionale" del tavolo, hanno lavorato in stretta collaborazione e prodotto in comune la maggior parte dei contributi.

Infine, nel terzo quarto del 2007, l'Autorità ha avviato un ulteriore tavolo tecnico sulla revisione della delibera attinente al rilevamento della potenza sonora nelle trasmissioni e nei messaggi pubblicitari (157/06/CSP). Questo tavolo ha visto una partecipazione molto ampia e fattiva delle emittenti, dei pubblicitari e di tutti gli attori aventi un ruolo primario nella definizione e nel controllo delle trasmissioni radiotelevisive.

La Fondazione Ugo Bordoni ed il Ministero delle Comunicazioni (ISCOM), che da tempo avevano iniziato uno studio a tal riguardo, hanno partecipato al tavolo come consulenti dell'AGCOM ed hanno sempre portato avanti una posizione unica e condivisa, contribuendo tra l'altro in modo determinante ai lavori del tavolo, attraverso un cospicuo numero di documenti ed effettuando campagne di misure.

"Tavolo relativo alla qualità del servizio di accesso a internet da postazione fissa"

I lavori sono iniziati in dicembre 2006 ed attualmente sono conclusi con la produzione del rapporto finale. In questo rapporto Tavolo ha elaborato proposte sui seguenti temi:

- integrare gli indicatori di qualità di cui alla delibera n. 131/06/CSP; dopo un lungo lavoro si è stabilito di operare la misura su una serie di parametri, i più significativi dei quali sono quelli citati. La definizione di parametri più raffinati (es. Jitter dei pacchetti IP) è stata rinviata a dopo l'entrata in funzione dei sistemi di misura dei cui ai punti seguenti.
- Definire un sistema di misura per eseguire prove certificate ad uso degli operatori; in merito sono state definite architetture due differenti architetture di riferimento facenti rispettivamente capo alla "parte istituzionale" (FUB, ISCOM, Infocom) ed a Telecom Italia. Per entrambe le architetture si ipotizza un sistema di misura operante con continuità e stabile nel tempo, articolato su
- "server di misura" situati nei punti di interconnessione tra gli Operatori (NAP – Neutral Access Point) che in Italia sono situati principalmente a Milano, Roma, Torino Firenze e Bari.
- "client di misura" sparsi nel territorio ed attestati su reali accessi d'utente; con una numerosità ed un granularità che sono funzioni della risoluzione

territoriale richiesta alla misura. Si parte da qualche unità fino ad ipotizzare qualche migliaio di punti di misura.

- Definire un sistema di misura ad uso dell'utente finale per verificare le prestazioni del proprio accesso d'utente;
a questo proposito è stato definito di operare con server di misura come nel punto b) e client software scaricabili dagli utenti interessati con opportune garanzie di configurazione e modalità di funzionamento. Il ruolo di gestione dei sistemi e quello di raccolta dei dati sembra unanimemente voler essere affidato all'ISCOM.

L'attività che avrà inizio per prima è quella definita al punto b). Per questo si sono confrontate due ipotesi:

- misure effettuate direttamente dagli operatori e da questi forniti all'AGCOM, con un ruolo di garanzia operato da ISCOM.
- Misure operate da un Ente "Super partes" che realizzi l'architettura di misura sul territorio ed operi le misure per conto degli Operatori (con la partecipazione di quest'ultimi e con garanzie di riservatezza).

La seconda ipotesi delinea un'attività a carattere permanente con considerevole impegno di personale. L'ISCOM dispone già di un sistema di misura opportunamente ampliabile e potrebbe mettere in campo un'architettura basata sull'housing dei sistemi periferici (client di misura) in siti costituiti dalle strutture periferiche del Ministero delle Comunicazioni (Ispettorati e Dipendenze) eventualmente integrate da altri siti pubblici (comuni, ecc.). Questa struttura è in grado di offrire un affidabile servizio di misura agli Operatori che lo richiedano, senza comunque precludere la possibilità di soluzioni interne agli Operatori.

Esistono le condizioni per il successo dell'iniziativa purché i costi siano accettabili e la delibera che l'Autorità si appresta a varare favorisca in qualche modo questa soluzione.

"Tavolo relativo alla qualità del servizio telefonia vocale fissa"

I lavori sono iniziati a marzo 2007 ed attualmente sono ancora in fase iniziale a causa delle poche riunioni effettuate e dello scarso consolidamento tecnico del problema.

Il tema d'interesse è quella che riguarda la qualità del servizio V.o.I.P. offerto a pagamento dagli Operatori (escludendo quindi Skype, tecnologie peer to peer e sistemi analoghi).

Gli sviluppi potenziali dei sistemi di misura sono analoghi a quelli per i sistemi di accesso.

In questo caso però si assiste ad una notevole confusione sulle tecniche di misura da adottare unita ad una resistenza da parte di alcuni operatori ad effettuare le misure.

La Fondazione, che in questo caso ha operato autonomamente, ha prodotto una survey sugli standard di misura che ha aperto ai contributi degli operatori per giungere ad una base comune di conoscenze.

Allo stato attuale è ancora in corso il dibattito per la definizione di un'architettura di riferimento.

“Tavolo tecnico per la fissazione dei parametri tecnici e delle metodologie di rilevamento della potenza sonora dei messaggi pubblicitari e delle televendite”

La delibera 50/07/CSP del 24 Luglio 2007, istituiva un tavolo tecnico per la fissazione dei parametri tecnici e delle metodologie di rilevamento della potenza sonora dei messaggi pubblicitari e delle televendite. La prima riunione del tavolo si è tenuta il 13 settembre ed i lavori si sono chiusi, grazie anche ad una proroga concessa da AGCOM e richiesta da tutti i partecipanti al tavolo, con una riunione del 20 dicembre. In questo breve arco di tempo tuttavia si è tenuto un ritmo di lavoro molto serrato con: circa una dozzina di riunioni; la presentazione e la discussione di diverse proposte tecniche; la definizione, la esecuzione e la analisi di diverse campagne di misura.

Scopo del tavolo è stato revisionare la metodologia definita nella precedente delibera e definire le linee guida per una nuova metodologia di misura e la definizione dei limiti di potenza.

È stato subito evidente che il problema risultava di grande complessità e coinvolgeva un numero di scenari e piattaforme tale che non poteva essere affrontato ed esaurito in un periodo così breve. Conseguentemente si è deciso di limitare lo studio alla sola televisione in modalità analogica, al DVB-T e al DVB-S, e lasciare pertanto ad una analisi successiva il problema della radio e delle altre piattaforme (DVB-H, IP-TV, ecc.).

VI è stata una unanime e concorde adozione della misura del “loudness” come definita nelle raccomandazioni ITU-T 1770 e 1771 per la misura della potenza sonora, mentre per quanto riguarda le specifiche con cui eseguire tale misura si è raggiunto, dopo lunga discussione ed analisi dei dati sperimentali, un ragionevole compromesso tra le diverse parti.

Per quanto riguarda invece la proposta tecnica operativa non si è riusciti a raggiungere un risultato comune e sono risultate, alla conclusione del tavolo e dopo un grande lavoro di sintesi, diverse proposte: una che propone una misura contestuale della volume della pubblicità e del programma, una che propone una misura non contestuale tra programma e pubblicità, ed infine una che propone di de-constetualizzare pubblicità e programmazione definendo un livello univoco per la programmazione.

La Fondazione Ugo Bordoni, sempre congiuntamente ad ISCOM, ha presentato una panoramica sullo stato dell'arte in tale ambito mostrando anche come l'Italia fosse, con questo lavoro, al passo se non all'avanguardia rispetto agli altri paesi; ha definito ed esposto una sua proposta ed ha provveduto a commentare e richiedere chiarimenti agli altri partecipanti che hanno presentato proposte; ha, su richiesta dell'AGCOM e con il consenso di tutti i partecipanti, definito eseguito e analizzato i risultati di due campagne di misura, una su emittenti generaliste ed una su emittenti tematiche.

In particolare nel periodo in questione si sono analizzate più di 300 ore di segnale televisivo delle principali emittenti nazionali, e si sono effettuate diverse campagne di misura utilizzando sia modelli asincroni, sia modelli sincroni (allineati al palinsesto). Al fine di aderire alle normative ITU e al fine di definire i parametri di misura, FUB ha sviluppato (non essendo al tempo ancora disponibile sul mercato strumentazione adeguata) un software di misura apposito, conforme alla normativa e sufficientemente duttile da effettuare delle analisi comparative. I risultati, oltre a mostrare come l'attuale programmazione è ancora affetta da problemi palesamente contrari alla legge, ha permesso a tutti i partecipanti un costruttivo dibattito al fine di raggiungere un accordo di massima sui modi e sui termini di misura. Al contrario non vi è stato, in parte anche

per i limiti di tempo, accordo sui metodi e sui limiti da adottare, e pertanto si rimane in attesa che AGCOM deliberi a riguardo.

Sicur-ICT

Il ruolo sempre più centrale che l'informazione va assumendo nelle società moderne ed i grandi benefici che derivano dal suo trattamento con i sofisticati strumenti che la tecnologia mette a disposizione (computer o altri dispositivi elettronici isolati o connessi in rete) sta rendendo sempre più necessaria la protezione del valore che l'informazione rappresenta.

La sicurezza ICT è in grado di offrire misure di protezione che sono in grado di rendere più difficili violazioni delle informazioni trattate dai sistemi ICT, di minimizzarne i danni, di consentirne la rivelazione, di rendere più agevole l'individuazione dei responsabili.

L'evoluzione sempre più rapida delle tecnologie ICT rende sempre più sofisticati e preoccupanti gli attacchi che possono essere condotti contro i sistemi ICT. E' quindi necessaria una costante azione di aggiornamento riguardo alle misure di protezione che via via vengono sviluppate per far fronte all'evoluzione continua degli scenari di attacco.

Aggiornamenti e sperimentazioni nell'area della sicurezza ICT

La possibilità per la FUB di fornire supporto tecnico nell'area della sicurezza ICT richiede il mantenimento di conoscenze allo stato dell'arte, sia dal punto di vista teorico sia dal punto di vista applicativo, sui principali e più attuali temi dell'area. A tal fine è utile osservare che, nel mentre eventuali caratteristiche di sicurezza molto specifiche relative a specifici contesti applicativi devono essere necessariamente analizzate e studiate caso per caso, altre caratteristiche che si basano invece sull'utilizzazione di tecnologie di sicurezza largamente diffuse devono già far parte del bagaglio di conoscenze dei ricercatori FUB impegnati in quest'area. In particolare è richiesto un substrato di conoscenze che deve essere costantemente integrato ed aggiornato man mano che vengono scoperte ed analizzate nuove vulnerabilità nei sistemi ICT e che nuove tecniche di protezione vengono ideate. Tale substrato costituisce la base per qualsiasi ulteriore attività che la FUB decidesse di avviare nell'area della sicurezza ICT.

Nell'ambito di questa tipologia di attività viene eseguita la progettazione e realizzazione, utilizzando per lo più prodotti commercialmente disponibili, di architetture di sicurezza *hardware* e *software* che consentano di eseguire una completa analisi delle vulnerabilità sulle tecnologie di sicurezza maggiormente utilizzate e di stimarne l'effettivo livello di sicurezza offerto; nell'ambito di tale sottoprogetto, potrebbero essere sviluppate in FUB alcune componenti *hardware* e *software* da utilizzare come strumenti per l'individuazione e lo sfruttamento delle vulnerabilità.

Nel corso del 2007, nell'ambito del progetto Sicur-ICT, le principali attività di aggiornamento e sperimentazione hanno riguardato i seguenti temi:

- Sicurezza nelle reti Wi-Fi e metodologie per l'autenticazione delle reti wireless (Wi-Fi Protected, access, server di accesso remoto RADIUS);
- Protocolli per la realizzazione di reti private virtuali;
- Metodologie e Sistemi di rilevamento delle intrusioni
- Scansione di vulnerabilità e strumenti automatici per la scansione automatica delle vulnerabilità
- Reverse engineering del software. L'obiettivo di tale attività è quello di individuare

metodologie per il rilevamento di vulnerabilità attraverso l'analisi del software, disponendo del solo software eseguibile (ovvero del SW come prodotto finale in commercio). Tale analisi viene effettuata utilizzando strumenti per l'analisi del disassemblato, ovvero della traduzione delle operazioni dal linguaggio macchina (opcode) in linguaggio assembly, e per l'esecuzione del *debug* (ovvero la visualizzazione dello stato della macchina) durante l'esecuzione del software stesso. Relativamente a tale argomento è stata svolta attività di correlatore per una tesi di laurea in ingegneria delle telecomunicazioni, presso l'università "SAPIENZA" di Roma.

- Metodologie per l'esecuzione dei penetration test, ethical hacking, la metodologia OSSTMM: conseguimento della certificazione OPST (OSSTMM penetration tester)

Sono stati inoltre erogati dei corsi presso la scuola superiore di specializzazione nelle telecomunicazioni (SSSTLC) e sono state predisposte verifiche e tesine sperimentali nell'ambito dei seguenti argomenti:

- IPSEC e reti private virtuali
- Sistemi di rilevamento delle intrusioni: lo strumento automatico SNORT, configurazione ed esempi

In campo crittografico vi sono stati aggiornamenti sullo stato dell'arte nella standardizzazione di algoritmi, protocolli e moduli crittografici.

Le relative attività di studio si sono concentrate su uno specifico insieme di documenti prodotti dal NIST (National Institute of Standards and Technology – USA) che si trovano tuttora nello stato di draft. Nell'elenco seguente sono elencati sigla (dove gli acronimi FIPS e SP indicano rispettivamente Federal Information Processing Standard e Special Publication), titolo e data del più recente draft per ciascun documento.

FIPS 198-1 The Keyed-Hash Message Authentication Code (HMAC) (Jun 12, 2007)

FIPS 180-3 Secure Hash Standard (SHS) (Jun 12, 2007)

FIPS 140-3 Security Requirements for Cryptographic Modules (Jul 13, 2007)

SP 800-107 Recommendation for Using Approved Hash Algorithms (Jul 18, 2007)

SP 800-106 Randomized Hashing Digital Signatures (Jul 18, 2007)

SP 800-38D Recommendation for Block Cipher Modes of Operation: Galois/Counter Mode (GCM) for Confidentiality and Authentication (Jun 27, 2007)

Ulteriori attività svolte sono state quelle di seguito elencate.

1. Dispositivi di firma digitale

Analisi dei requisiti previsti nel contesto EU per la qualificazione di sicurezza di un dispositivo di firma (ricognizione aspetti tecnici e legali)

2. Privacy

Pre-analisi di attività rilevanti nel contesto EU per la definizione di requisiti specifici per la qualificazione di rispetto della privacy di dispositivi ICT (ricognizione progetto EU EuroPriSe)

3. Intercettazioni

Pre-analisi di standard EU per dispositivi di intercettazione legale, con particolare riguardo all'aspetto privacy (ricognizione standard ETSI su "Lawful Interception")

4. Attacchi per dispositivi crittografici

Analisi della rilevanza di attacchi "side channel" basati sull'osservazione del comportamento fisico del dispositivo (potenza assorbita/radiata, tempo di esecuzione, etc.) (ricognizione letteratura, analisi di requisiti per la verifica di vulnerabilità di un dispositivo crittografico ad attacchi side channel)

5. Test funzionali di meccanismi crittografici

Analisi della specificità di un meccanismo crittografico nel contesto della generazione/gestione di vettori di test per la verifica funzionale di singola unità e per la verifica di integrazione in un sistema

6. Didattica

Collaborazione didattica corso "Crittografia", Scuola Superiore di Specializzazione in TLC, ISCOM (standard per meccanismi crittografici simmetrici)

Docenza corso "Crittografia per Sicurezza Reti", "Master di Ilo livello per Progettisti di Sistemi Informatici", Università "Roma TRE"

Nel campo delle implementazioni, gli aggiornamenti e le sperimentazioni sono stati effettuati sui seguenti temi:

Sistemi Operativi

- Boot-it-ng : shredding disco con boot da cd live
- Shred: tool Linux da linea di comando per sovrascrittura reiterata e casuale e successiva cancellazione di file dati
- Linux Ubuntu 7.10 desktop: valutazione, installazione e test dell'ambiente desktop
- Linux Ubuntu 7.10 server: valutazione, installazione e test del server e dei servizi di virtualizzazione, accesso remoto cifrato SSH, pubblicazione web Apache , risoluzione di nomi DNS, database relazionale Mysql.
- htop: Monitoraggio avanzato di processi linux da line da shell testuale
- Screen: toll per la creazioen e l'uso di terminali virtuali sganciabili per l'amministrazione rremota di client e server linux da shell testuale

- Apparmour: modulo kernel linux per auditing accounting e authorization
- Microsoft Windows Vista: valutazione, installazione,tuning e migrazione dati da precedenti versioni
- OphtCrack: software Linux basato su tabelle precalcolate di hash per il crack delle password di Microsoft Windows
- NtPasswd: Microsoft Windows password resetting
- Brctl: tool sotto linux per la creazione di bridge di rete virtuali
- Tapctl: tool sotto linux per la creazione interfacce di rete virtuali
- Copia da macchina fisica a macchina virtuale con boot di linux da installazione su disco usb esterno per attività forense
- Apt-cacher: Servizio di caching automatico in rete per installazione aggiornamenti linux
- Boot di micro PC intel con schede VIA EPIA mini ITX con sistemi operativi linux installati su pennetta USB per micro router/firewall

Virtualizzazione:

- Xen-create-Image: strumento per la creazione semiautomatica di macchine virtuali linux per Para virtualizzazione Xen con host e guest ubuntu linux 7.10 per servizi web dns e gateway ssh
- Virtualbox: virtualizzazione open source di sistemi operativi con controllo da linea di comando delle reti virtuali create

Server

- Ldap: migrazione ldap server
- Wine: layer di reimplementazione di Api windows su Linux per l'esecuzione di alpplicativi windows su linux
- virtual host apache
- dns autoritativi / non autoritativi

Reti

- Open vpn con reti in bridge
- Cisco IOS 12.40: troubleshooting, aggiornamento, configurazione da web e da linea di comando di switch cisco con Vlan
- Checkpoint firewall one: manutenzione log, configurazione nat e pat amministrazione regole di visibilità servizi in DMZ
- Iptables: firewall su linux con nat su connessioni adsl in bridge

Attività di supporto al Consiglio di Stato

Il progetto è finalizzato a fornire supporto decisionale strategico e tecnico ai massimi organi decisionali del Consiglio di Stato (CdS) per l'analisi, la progettazione e la realizzazione della sicurezza dei sistemi informativi del Consiglio di Stato e dei Tribunali Amministrativi Regionali (TAR).

Il supporto fornito coinvolge aspetti procedurali, di gestione e formazione del personale e tecnici. In particolare, l'attività di supporto si esplica, essenzialmente, mediante la corretta e puntuale applicazione dei metodi di analisi e progettazione formali standardizzati a livello internazionale nelle seguenti principali aree di interesse:

- individuazione esplicita e dettagliata degli obiettivi di sicurezza generali;
- individuazione delle macroaree del sistema informativo che necessitano della massima protezione;
- sicurezza dei sistemi informativi della Giustizia Amministrativa;
- aspetti generali per l'adeguamento alle norme tecniche e procedurali previste dal decreto legislativo 196/03 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

In questo contesto generale, i contributi più rilevanti sono forniti nell'ambito dei seguenti progetti:

- attuazione del Processo telematico, la cui piena operatività è prevista entro il 2010;
- Punto unico di accesso web per i soggetti interessati (avvocati, magistrati, cittadini) ai servizi informativi forniti dalle varie "giustizie". Tale attività implica una stretta collaborazione e integrazione tecnologica con il Ministero della Giustizia, con la Corte dei Conti e con l'Avvocatura dello Stato;
- Realizzazione di sistemi di Continuità del servizio e di Disaster Recovery per i sistemi informativi della Giustizia Amministrativa nel suo complesso (Consiglio di Stato e TAR);
- Evoluzione dei sistemi informativi al fine di sfruttare al meglio le nuove tecnologie (ad es.: web services) rese disponibili dall'entrata in piena operatività del Sistema Pubblico di Connettività (SPC).

X-Search: Sistemi avanzati di recupero delle informazioni per media e domini eterogenei

Negli ultimi anni si è accentuato il divario fra la quantità di informazioni disponibili in forma digitale e l'efficacia degli strumenti per il loro reperimento. Da una parte abbiamo mezzi sempre più estesi per la raccolta, la pubblicazione e la diffusione delle informazioni (come *wiki*, *blogs*, *news*, *archives*); dall'altra abbiamo strumenti ancora insoddisfacenti per selezionare automaticamente le informazioni effettivamente utili e analizzarle. Questo divario ha importanti conseguenze sociali ed economiche perché non consente di scoprire informazioni critiche che sono teoricamente disponibili.

I motori di ricerca per internet e intranet rappresentano fedelmente la situazione. Oggi, con decine di migliaia di computer in parallelo, si riescono a censire miliardi di pagine web, a seguirne gli aggiornamenti in modo sempre più puntuale e a rispondere a migliaia di interrogazioni simultaneamente. All'accrescimento delle prestazioni hardware e della larghezza di banda non è però corrisposto un sostanziale miglioramento delle tecnologie di elaborazione dell'informazione, se è vero che spesso non troviamo quello che cerchiamo e che anche per interrogazioni relativamente semplici il sistema restituisce molti risultati ridondanti o palesemente sbagliati.

Un problema intrinseco dei sistemi convenzionali per il reperimento delle informazioni è che essi si basano ancora sul meccanismo delle parole chiave, per cui un documento viene recuperato soltanto quando contiene esattamente i termini adoperati nell'interrogazione. Altri aspetti insoddisfacenti sono legati alla modalità prevalente di presentazione dei risultati, che richiedono la scansione di una lista testuale analitica, e all'incapacità di utilizzare eventuali informazioni sulla semantica e la struttura dei documenti per migliorare la precisione dei risultati. Negli ultimi anni, in particolare dopo l'avvento di Google, non ci sono state da questo punto di vista innovazioni decisive nella tecnologia dei sistemi per il reperimento delle informazioni. Al contempo però, si sono affermati nuovi media e modelli inediti di comunicazione e fruizione delle informazioni, sono state sviluppate tecniche per la descrizione delle informazioni finalmente semantiche ed è fiorito il mercato dei dispositivi mobili, caratterizzati da interfacce utente assolutamente specifiche. Queste trasformazioni non hanno avuto un adeguato corrispettivo nell'evoluzione degli strumenti di ricerca.

Gli obiettivi generali del progetto sono stati lo studio, la progettazione e la realizzazione sperimentale di sistemi avanzati per l'accesso alle informazioni, in particolare per media e domini eterogenei. Sono state considerate tre specifiche aree di intervento.

A. Web semantico: documenti in formato RDF e XML

B. Dispositivi mobili

C. Motori di ricerca operanti in modalità intranet e *enterprise search*, o internet per porzioni più limitate del web (ad esempio domini specifici, quali i *blogs*)

In riferimento a ciascuna delle tre aree di intervento si sono inoltre svolte le seguenti attività:

- A.1. Definizione e implementazione di un prototipo innovativo per “XML ~~4~~triva”.
- A.2. Sperimentazione del prototipo di cui al punto A.1 nel contesto di INEX
- B.1. Miglioramento delle prestazioni del motore di ricerca a categorie CREDO, relativamente alla robustezza nell'acquisizione dati e ai tempi di risposta del sistema.

- B.1. Miglioramento delle prestazioni di *Credino*, la versione di CREDO per palmari, relativamente a tempi di risposta e usabilità dell'interfaccia.
- B.3. Valutazione delle prestazioni di CREDO e *Credino* rispetto a motori di ricerca convenzionali.
- B.3. Definizione e implementazione di una versione di CREDO per telefoni cellulari, denominata SmartCredo.
- C.1. Sviluppo di un sistema di recupero dell'informazione distribuito.
- C.2. Tecniche di estrazione mirata dell'informazione e senza apprendimento.

Oltre gli obiettivi raggiunti, nel corso del 2007, in termini di efficacia dei sistemi di recupero dell'informazione, l'attività svolta ha comportato una maggiore visibilità internazionale della Fondazione Ugo Bordoni testimoniata dalle seguenti attività svolte nell'ambito del progetto:

- Organizzazione e Presidenza della Conferenza Europea di Information Retrieval (ECIR 2007) (<http://ecir2007.fub.it/> e [7])
- Presidenza della Sessione Posters della Conferenza ACM Internazionale di Information Retrieval (SIGIR 2007) (<http://www.sigir2007.org/>)
- Editore dell'area Information Retrieval della *Encyclopedia dei Database Systems* (<http://refworks.springer.com/mrw/index.php?id=1217>)

a) Motori di ricerca per il web semantico

Attività svolta

È stata definita e implementata una prima versione di un modello innovativo per “*structured information retrieval*”. Il modello consente di utilizzare sia interrogazioni strutturate che non strutturate e di reperire specifici elementi pertinenti all'interrogazione all'interno di una base documentaria descritta in linguaggio XML.

Si prevede quindi che sia l'interrogazione dell'utente sia i documenti oggetto di ricerca possano essere logicamente strutturati in elementi con differente grado di specificità e il modello è basato sull'idea di stimare in modo differente le probabilità di occorrenza delle parole (nella interrogazione e nei documenti) a seconda del grado di specificità degli elementi in cui esse compaiono.

Mentre gli elementi teorici del modello sono stati definiti, il problema della sua complessità di calcolo non è stato ancora completamente risolto. Una versione approssimata del modello è stata implementata e sperimentata all'interno di INEX 2006 (<http://inex.is.informatik.uni-duisburg.de/2006>) utilizzando la collezione Wikipedia.

L'attività è stata svolta in collaborazione con FAO.

b) Ricerca delle informazioni da dispositivo mobile

È stata sviluppata una versione più stabile di CREDO, in particolare per quanto riguarda il meccanismo di acquisizione dei risultati iniziali da parte di un motore di ricerca esterno. La versione attuale utilizza le API di Yahoo! Invece di estrarre i dati dalle pagine HTML generate da Yahoo! Stesso in seguito ad una interrogazione. Ciò ha consentito anche di migliorare i tempi di risposta del sistema.

È stata sviluppata una versione più efficiente e portabile di *Credino*, utilizzando il linguaggio XHTML e un'architettura che riduce l'occupazione di banda. *Credino* ora potrà essere utilizzato da un maggior numero di dispositivi mobili con le caratteristiche di un palmare (Personal Digital Assistant).

È stata condotta una sperimentazione pilota con utenti per valutare se nella ricerca di informazioni Internet tramite palmare sia più conveniente utilizzare un motore di ricerca a categorie (*Credino*) oppure la versione mobile dei normali motori di ricerca (Google Mobile). La ricerca con *Credino* si è rivelata effettivamente più precisa e veloce. Gli esperimenti hanno inoltre evidenziato che utilizzando invece un normale computer da tavolo il motore di ricerca a categorie non è necessariamente migliore del motore di ricerca convenzionale.

È stata sviluppata una versione per cellulare di CREDO, denominata SmartCredo. Il sistema è accessibile all'indirizzo:

<http://mitel.dimi.uniud.it:8888/Credomobile/Search>

Sono state infine confrontate le caratteristiche di un gran numero di motori di ricerca a categorie per il web ed è stato redatto un "survey" che riassume gli aspetti tecnici coinvolti nella realizzazione di questo tipo di sistemi, fornisce un criterio di classificazione innovativo rispetto agli algoritmi di clustering impiegati e suggerisce una serie di metodi per valutare le loro prestazioni.

L'attività è stata svolta in collaborazione con la Università di Udine e con il Poznan Supercomputing and Networking Center. Contemporaneamente, sono stati avviati contatti per stabilire una partnership con una azienda del settore per la fornitura di un servizio commerciale basato sulla metodologia sviluppata.

c) Motori di ricerca operanti in modalità *intranet*, *enterprise e internet search*

Attività svolta

C.1 Sviluppo di un motore di ricerca distribuito

L'attività svolta ha inteso fornire le funzionalità avanzate di un servizio di ricerca con archivio centralizzato. L'obiettivo raggiunto è stato quello di indicizzare, ricercare, estrarre e presentare l'informazione in modalità "desktop search".

Lo sviluppo del sistema distribuito è stato sviluppato in collaborazione con l'Università di Glasgow, l'università di Tor Vergata e l'istituto IASI del CNR di Roma, ed è capace di indicizzare documenti eterogenei (excel, word, pdf, testo, codici programma, ecc.). È basato sul motore di ricerca open source Terrier, sviluppato in collaborazione con l'Università di Glasgow [3]. L'architettura è costituita da un broker centrale che riceve una lista di interrogazioni e la trasmette ad un cluster di macchine. Ciascuna macchina è capace di gestire una sottocollezione di circa 20GB di documenti. I documenti recuperati da ciascuna macchina vengono forniti al broker centrale che restituisce all'utente l'insieme ordinato dei documenti rilevanti. Il sistema è incrementale rispetto al numero di macchine, ovvero il sistema è stato ideato per lavorare con un numero qualunque di macchine. Il tempo ottimale di recupero viene stabilito in base alla dimensione degli indici locali e il numero di macchine su cui viene distribuita la collezione.

C.2 Tecniche di estrazione di informazione

Il sistema di recupero dell'informazione sviluppato è in grado di fornire funzionalità del tipo:

1) *Information Extraction*. Alcune porzioni rilevanti del documento contengono l'informazione cercata. Ad esempio a fronte dell'interrogazione "Quali sono gli aspetti negativi della tecnologia wi-fi" il sistema di recupero può fornire la risposta "...aspetti negativi come *una portata limitata, e una intrinseca debolezza sul versante della sicurezza*" [1].

2) *Topical opinion search*. L'informazione cercata può essere commentata: ad esempio si possono cercare solo i documenti che riportino opinioni positive o negative sull'argomento richiesto. Applicazioni del topical opinion search sono:

- la possibilità di inferire automaticamente l'indice di gradimento nel Web di prodotti o personalità (ad esempio nella TREC 2007 erano presenti le interrogazioni: "Barilla", "Ikea" e "Steve Jobs"),
- la possibilità di individuare blogs o posts che pubblichino informazioni in modo non eticamente corretto.

Entrambe le metodologie sono libere da parametri, e sono in grado di individuare i documenti contenenti le opinioni o estratti di documenti.

Il sistema distribuito di estrazione dell'informazione è stato valutato dal NIST nella conferenza TREC [8]. Nella sessione dedicata ai blogs, il gruppo di ricerca FUB-CNR-Tor Vergata è stato invitato a presentare la metodologia di recupero insieme ad altre quattro università americane (Carnegie Mellon University, Indiana University, University of Arkansas, University of Illinois at Chicago). Il sistema di recupero della FUB-CNR-Tor Vergata si è classificato al quarto posto in termini di recupero iniziale su 22 partecipanti, al secondo posto per recupero assoluto dei documenti con la modalità di ricerca con opinioni attivata, e al primo posto in termini di efficacia della metodologia adottata per la ricerca di opinioni, cioè relativamente all'incremento ottenuto nel recupero dei documenti con opinioni rispetto al recupero iniziale. Il sistema, con la modalità di ricerca di opinioni attivata, fornisce una media di 7,2 documenti rilevanti e 5,4 documenti rilevanti con opinioni tra i primi 10 documenti recuperati.

WebCampus: Strumento di web-learning per il Ministero delle Comunicazioni

Il progetto, le cui attività sono partite ad ottobre 2007, ha come obiettivo la progettazione, strutturazione ed implementazione di un campus in modalità web-learning per la realizzazione di tre percorsi di studio, formazione e riqualificazione per il personale interno dislocato nelle varie sedi del Ministero delle Comunicazioni, inclusi gli Ispettorati.

I tre percorsi sono i seguenti:

1. Governance interna, in cui sono coinvolti tutti gli Ispettorati per un totale di circa 750 discenti. Sono previste circa 25 materie di studio suddivise tra circa 24 docenti.
2. Formazione per la riqualificazione delle risorse umane, che prevede la riqualificazione del personale che coinvolge circa 1500 discenti. Sono previste circa 25 materie suddivise tra circa 20 docenti. All'interno del percorso sono individuati 16 livelli diversi di formazione.
3. Università di Teramo, percorso ancora in fase di elaborazione che nasce da una collaborazione con l'Università di Teramo. Inizialmente diretto solo ai dirigenti, sarà allargato anche ai funzionari.

La Fondazione svolge diversi ruoli nell'ambito del progetto: formazione del personale, strutturazione e realizzazione del campus e supporto all'attività didattica.

Nel corso del 2007 la Fondazione ha definito gli obiettivi che saranno realizzati nel corso del 2008 e ha individuato l'approccio tecnico più adatto alla loro realizzazione.

Per quanto riguarda gli obiettivi del progetto, essi possono essere sinteticamente riassunti come segue:

- realizzazione della struttura informatica e di rete per supportare il campus;
- implementazione della piattaforma di e-learning;
- assistenza ai docenti per la trasformazione dei corsi tradizionali in corsi on-line;
- gestione amministrativa del campus;
- implementazione dei corsi;
- assistenza ai discenti;
- formazione delle figure necessarie alla gestione e mantenimento del campus (amministratore, tutor, progettista didattico, progettista multimediale, implementatori per i corsi).

Per quanto riguarda l'approccio tecnico, sebbene il progetto sia prevalentemente di tipo applicativo, verranno utilizzate le competenze e l'esperienza della Fondazione nelle aree dell'e-learning, del web-learning e della formazione a distanza.

Il progetto prevede l'individuazione della piattaforma tecnologica necessaria all'erogazione dei corsi partendo da un'analisi dei prodotti disponibili nel mercato dell'Open Source. L'analisi dei percorsi formativi, degli utenti, dei docenti e delle finalità dei corsi dovrà portare alla progettazione dell'ambiente WebCampus, che sarà poi implementato nella piattaforma prescelta.

Una parte rilevante del progetto sarà dedicata alla formazione delle figure necessarie alla gestione e mantenimento del campus (amministratore, tutor, progettista didattico,

progettista multimediale, implementatori per i corsi). È inoltre prevista una fase di valutazione dei risultati conseguiti.

E-inclusion: Accessibilità nella società dell'informazione

L'8 novembre 2007 la Commissione Europea ha adottato la Comunicazione 694 relativa a "Iniziativa europea i2010 sull'e-inclusione - Partecipare alla società dell'informazione".

Questa comunicazione è rilevante perché testimonia dell'attenzione della CE per il tema dell'e-inclusion. L'iniziativa Europea si propone di implementare un *framework* strategico che ha come obiettivi l'inclusione di tutti i cittadini nella società dell'informazione aumentando l'accessibilità dei siti e dei servizi in rete, estendendo la copertura della banda larga, favorendo l'informatizzazione e quindi l'abbattimento del *digital divide*, accelerando l'effettiva partecipazione dei gruppi a rischio di esclusione e migliorando la loro qualità di vita.

La Fondazione Bordini si è occupata di accessibilità a partire dagli anni 80 partecipando alla prima iniziativa europea, denominata *Interface 4ALL*, fino a contribuire alla formulazione degli allegati tecnici per l'applicazione della legge Legge 9 gennaio 2004, n. 4 (Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti).

Sulla base di tale esperienza è stato modulato un progetto, partito alla fine del 2007, allo scopo di mantenere le competenze nell'area dell'accessibilità, sia sviluppando metodologie di progettazione per strumenti e servizi accessibili, sia progettando piattaforme per aumentare l'inclusione delle persone con difficoltà nella vita quotidiana.

Le linee guida del progetto saranno articolate come segue:

- Studio di problematiche di *e-Accessibility*, ossia come rendere l'ICT accessibile a tutti assecondando un largo spettro di bisogni degli utenti, in particolare quelli con problemi speciali;
- Studio di problematiche di *e-Competences*, ossia come trasmettere ai cittadini/utenti conoscenza, anche tramite un approccio di *lifelong learning*, per migliorare le loro possibilità e capacità;
- Studio di tematiche di *Inclusive eGovernment*, ossia come migliorare la qualità e la fruizione dei servizi di pubblica utilità usando le tecnologie dell'informazione;
- Studio di metodologie di progettazione accessibile per servizi e piattaforme per gli scopi indicati nei tre punti precedenti;
- Studio dei problemi di accessibilità del Web 2.0 e degli strumenti di *Social Network* e definizione di metodologie di progettazione accessibile;
- Applicazione di tecnologie accessibile nello sviluppo di piattaforme in collaborazione con enti e aziende (per esempio, Poste Italiane, ASPHI, etc.);
- Progettazione e implementazione di piattaforme per la mobilità per disabili;
- Mantenimento di un osservatorio permanente sull'accessibilità per potere sostenere le Istituzioni e per la partecipazione a progetti in collaborazione con enti di pubblica utilità.

Il progetto persegue la realizzazione di una società dell'informazione per tutti (*an Information Society for All*) in un'ottica sia metodologica che progettuale, seguendo un approccio convergente che esplori le potenzialità e le sinergie di differenti piattaforme, comprese quelle mobili, secondo linee guida di accessibilità. Lo scopo è anche quello di fornire indicazioni ai costruttori di tecnologie e agli sviluppatori di servizi su come costruire strumenti accessibili, ma anche di sostenere i legislatori su come regolamentare lo sviluppo tecnologico in modo che sia fruibile a tutti in modo paritetico.

Il progetto si propone di definire delle metodologie di sviluppo per vari aspetti del sistema complesso — che possiamo indicare con la sigla ICT — secondo finalità di accessibilità e secondo principi di *progettazione universale*. Si vuole seguire un approccio rigoroso in un campo in cui spesso i metodi non sono ben definiti.

Le aree di intervento sono diverse e vanno dagli strumenti alle piattaforme, compreso lo sviluppo del Web 2.0 e i vari strumenti di *Social Network* così importanti per la inclusione di strati di popolazione altrimenti esclusa.

Un altro importante obiettivo del progetto è quello di progettare una piattaforma per applicazioni mobili indirizzata a persone con disabilità di vario tipo che fornisca un insieme di servizi essenziali agli utenti finali. La piattaforma risultante presenta un'architettura modulare e un'interfaccia alle applicazioni basata su plug-in. Farà uso anche di tecnologie avanzate basate su reti di sensori wireless e di algoritmi di ottimizzazione e controllo.

3I – Passaporto per l'Italia

Il progetto “3I – Passaporto per l'Italia” è volto a realizzare un corso di Italiano via internet innovativo, basato su contributi audiovisivi forniti dalla RAI.

Il corso può essere fruito a partire da qualsiasi piattaforma di distribuzione: in particolare è stato implementato sulla piattaforma “docent” attiva presso la Fondazione. La realizzazione di un corso vuole contribuire alla diffusione della nostra lingua come lingua di cultura per alimentare quell'interesse per l'italiano che caratterizza l'attuale panorama mondiale. Il corso pertanto è dedicato ai cultori della nostra lingua residenti all'estero o in Italia e agli italiani all'estero di generazioni successive.

Si tratta di un corso, strutturato in diversi “segmenti”, autosufficiente (non integrativo di lezioni in presenza) fruibile in modo asincrono (in qualsiasi momento) ma dotato di un tutor (qualora lo si richieda) in grado di seguire, valutare e incoraggiare lo studente.

Il corso viene tenuto da un docente virtuale che, attraverso la voce e con l'ausilio delle immagini che appaiono sullo schermo, guida l'utente verso la comprensione delle strutture della lingua (grammatica) e le attività connesse alla comprensione e alla produzione in italiano. Al termine di ciascun segmento, in relazione alla percentuale di esercizi svolti in modo corretto, il docente virtuale fornisce informazioni sul livello di apprendimento dell'utente e lo guida verso il nuovo segmento di corso o, diversamente, verso una revisione delle strutture linguistiche già presentate ma non ancora apprese.

Altre caratteristiche del corso sono:

- è conforme allo standard SCORM 1.2 e quindi multipiattaforma;
- guida lo studente alla competenza nell'uso delle strutture linguistiche secondo una prospettiva funzionale, lasciando in secondo piano le competenze metalinguistiche;
- fa riferimento agli standard europei per l'apprendimento della lingua ed è conforme agli standard sull'e-learning;
- fa uso di materiali multimediali di elevata qualità;
- al termine del corso l'utente è in grado di sostenere l'esame che sarà svolto presso l'Università della Tuscia la quale rilascerà una certificazione coerente con il syllabus europeo.

Il corso è organizzato in tre livelli, il livello di base (principiante assoluto, principiante con conoscenze elementari), il livello intermedio e il livello avanzato. Il numero di ore per ciascun livello è di oltre 80 ore formative.

Alla realizzazione del primo livello del corso hanno partecipato l'Università della Tuscia, come fornitore dei contenuti e degli standard di certificazione, la RAI, come fornitore dei contenuti iconografici e multimediali e la ditta “Infobyte”, specializzata nello sviluppo di software multimediale, che si occupa della riprogettazione dei contenuti in funzione del modello di didattica a distanza, definito (*instructional design*), della personalizzazione della piattaforma Docent e dell'architettura e della realizzazione software. La Fondazione Bordini ha fornito, oltre alla direzione del progetto, la piattaforma Docent e le necessarie competenze nel trattamento del linguaggio naturale.

Nei primi mesi del 2007 si è proceduto al completamento dei moduli in quanto la tempistica prevista ha subito un significativo rallentamento per le difficoltà emerse nella fase di ricerca e consegna dei filmati RAI in qualità BETA. Parallelamente si è proceduto alla revisione dei refusi e degli errori per poter procedere al collaudo.

Successivamente è stata definita la modalità della sperimentazione del corso con utenza pilota costituita da un gruppo di studenti universitari stranieri; a tale sperimentazione, ancora in corso, seguirà la stesura di un documento con le valutazioni sulle qualità del corso stesso.

New Forum TAL – Prosecuzione dell’iniziativa sul Trattamento Automatico della Lingua Italiana

Il Trattamento Automatico della Lingua (TAL) è un tema di ricerca di particolare interesse per il Ministero delle Comunicazioni e per la Fondazione Ugo Bordoni sia per l'importanza che la lingua riveste nell'ambito della cultura, sia per la stretta connessione che il trattamento del linguaggio parlato e scritto ha con i servizi fruibili attraverso i sistemi informatici di nuova generazione, quali la larga banda e i diversi media digitali. Per tali ragioni il Ministero delle Comunicazioni ha istituito nel 2003 un Forum Permanente sul TAL allo scopo di promuovere iniziative di ricerca e sviluppo nell'ambito della tematica.

Il progetto relativo ha portato come risultati fondamentali, oltre all'organizzazione di numerose occasioni di approfondimento, alla stesura di un Libro Bianco sul TAL e alla realizzazione di un sito web (www.forumtal.it).

Un primo obiettivo è stato ed è il coordinamento delle riunioni del Forum, nell'ambito del Ministero delle Comunicazioni, assicurando il necessario supporto allo svolgimento dei lavori. Le attività del Forum verranno potenziate, con il coinvolgimento di nuove realtà e la definizione di nuove iniziative.

Tra gli obiettivi del ForumTAL vi è certamente la formazione, e conseguentemente è stata promossa, in coordinamento con gli istituti universitari, l'offerta formativa, con l'attivazione di stage e di borse di studio.

Al fine di estendere in sede internazionale la attività del forum, anche in considerazione del successo della Conferenza TAL 2006 che ha visto la partecipazione anche del Presidente Emerito Francesco Cossiga, si è ritenuto opportuno organizzare la terza edizione di LangTech, una Conferenza europea volta alla promozione delle tecnologie della lingua.

RiNuTV

In relazione agli incarichi, che il Ministero delle Comunicazioni ha assegnato alla Fondazione aventi per oggetto il controllo dell'utilizzo delle numerazioni per servizi a sovrapprezzo nel corso di trasmissioni televisive e del livello del segnale audio durante gli spot pubblicitari, la Fondazione, nel corso del 2007, ha curato le seguenti attività:

- realizzazione di un software in grado di individuare, tramite la ricezione del segnale televisivo, la numerazione illecitamente utilizzata, registrare l'emittente televisiva coinvolta l'ora della trasmissione e correlare attraverso il collegamento con la banca dati della Numerazione Nazionale, la numerazione individuata con l'operatore assegnatario ai fini dell'applicazione delle sanzioni previste dalla normativa vigente
- realizzazione di un software in grado di registrare, tramite la ricezione del segnale televisivo, la variazione del livello sonoro rilevandone il superamento dei limiti consentiti e di individuare l'ora e l'emittente televisiva, ai fini dell'applicazione delle sanzioni previste dalla normativa vigente

Il Progetto RiNuTV ha sviluppato e reso disponibili, per il test di funzionamento e la verifica dei requisiti, le versioni β del software **MoNT** e del software **MoLA** rispettivamente dedicati: alla rilevazione e controllo automatico dei numeri telefonici che vengono proposti durante i programmi televisivi e al controllo dei livelli audio durante la trasmissione di messaggi pubblicitari.

In considerazione, delle funzioni implementate che permettono un elevato grado di automazione delle procedure previste dalla normativa vigente per i controlli di cui sopra, i due software MoNT e MoLA devono essere considerati come un possibile e valido ausilio al lavoro degli Ispettorati Territoriali nello svolgimento delle funzioni di controllo, a tutela del consumatore, dei servizi offerti e pubblicizzati nei programmi televisivi.

Va considerato che per il corretto ed efficiente funzionamento delle procedure sviluppate (MoNT e MoLA) va fatto riferimento ad una precisa configurazione hardware e software il cui test bed è riportato in figura 1.

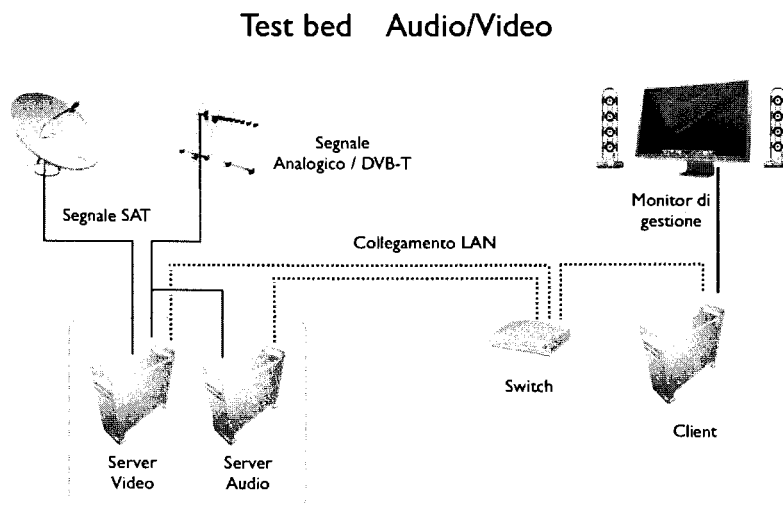


Figura 1. Test bed del sistema di monitoraggio e controllo

Software**MoNT - MONITORAGGIO DEI NUMERI TELEFONICI**

La procedura di monitoraggio e controllo dei numeri telefonici avviene nelle seguenti fasi:

- FASE 1.** Avvio del software e scelta della modalità di monitoraggio: trasmissione in diretta o pre-registrata.
- FASE 2.** Selezione dell'emittente televisiva e avvio della scansione.
- FASE 3.** Visualizzazione e correzione dei risultati dell'analisi.
- FASE 4.** Segnalazione di eventuali infrazioni.

La **Fase di Segnalazione** conclude il monitoraggio. All'atto della configurazione del sistema, si può decidere se inviare all'organo competente in modo automatico per posta elettronica, tutte le situazioni di allarme (con allegate le registrazioni video) oppure se inviare le segnalazioni solo dopo la verifica di un operatore. E' comunque possibile il salvataggio dei dati per segnalazioni in un tempo successivo.

Software**MoLA- MONITORAGGIO DEI LIVELLI AUDIO**

In base alle indicazioni contenute nella Delibera AGCOM n. 157/06/CSP, la procedura di monitoraggio del livello sonoro avviene nelle seguenti fasi:

- FASE 1.** Scelta dell'emittente televisiva e impostazione dell'orario di inizio e durata della registrazione. Avvio della Registrazione.
- FASE 2.** Selezione degli istanti di inizio dei messaggi pubblicitari nelle registrazioni effettuate.
- FASE 3.** Misurazione dei livelli audio. Verifica delle eventuali variazioni del livello audio in corrispondenza dei messaggi pubblicitari.

La normativa vigente prevede la verifica sulla base di un insieme di 30 misure del parametro di livello audio, è, quindi, necessario registrare almeno 30 istanti di inizio di messaggi pubblicitari.

La **Fase di Verifica** consente il controllo vero e proprio del livello audio con la valutazione del valore efficace e della percentuale di misure che superano il livello consentito. Le misure effettuate vengono visualizzate in una finestra a comparsa con l'aggiunta di un messaggio di AVVISO nel caso di superamento dei limiti consentiti.

MELAMPUS (Management and Enhancement of Land, Aeronautical and Maritime traffic through radio-based geoPositioning Ubiquitous Systems)

E' proprio nell'ambito di un mercato deregolamentato come quello delle telecomunicazioni che si avverte maggiormente l'esigenza di sviluppare istituzionalmente, a garanzia quindi della libera concorrenza, una specifica ricerca sulle nuove opportunità applicative che le recenti frontiere tecnologiche possono offrire in alcuni determinati contesti sociali considerati particolarmente critici; un'opera di razionalizzazione, di informazione e di orientamento aperta a una pluralità di tecnologie innovative che possono favorire economie di scala da un lato, vantaggi per la collettività dall'altro, ma soprattutto che possono favorire l'azione di controllo istituzionale, accrescendo contemporaneamente la capillarità, l'efficacia e l'efficienza dell'intervento pubblico.

E' il caso della logistica delle merci e della mobilità dei cittadini, un'esigenza di ottimizzazione indicata tra le attuali priorità strategiche della Unione europea e conseguentemente dei Governi dei Paesi membri. La movimentazione delle merci e delle persone, sebbene rappresenti un indice significativo di crescita economica, necessita tuttavia di crescenti investimenti in infrastrutture e rischia di costituire una delle principali cause di inquinamento, di mortalità, di inefficienze e costi sociali. Le comunicazioni elettroniche rappresentano, se opportunamente impiegate, una soluzione ottimale in questo ambito di problemi, perché non prevedono gli abnormi investimenti necessari per la realizzazione delle infrastrutture, hanno tempi di messa in opera notevolmente più brevi e soprattutto presentano quelle caratteristiche di versatilità assolutamente fondamentali in un processo dinamico e poco prevedibile come quello in esame.

Inoltre, lo sviluppo di una attività di ricerca in questo ambito tende a individuare possibili applicazioni per un'utilizzazione ottimale di quei mezzi di comunicazione che richiedono forti investimenti pubblici; un esempio per tutti, la costellazione Galileo.

Oggetto del progetto è quindi quello di individuare una strategia di base, una piattaforma aperta, che evidenzi, proponga e confronti possibili soluzioni tecnologiche d'avanguardia da mettere a disposizione degli esperti di logistica e di mobilità, ma soprattutto delle istituzioni pubbliche preposte al controllo; soluzioni che possono attivare peraltro una serie di progetti derivati, idonei a essere sottoposti al vaglio di specifici bandi di gara in ambito nazionale ed europeo (p.e. FP7-EU).

E' stata inizialmente definita un'architettura di base entro cui sviluppare le singole realizzazioni. Tale architettura è rappresentata in fig. 1.

Sono stati individuati alcuni tra principali attori del mercato, istituzioni (p.e. Agenzia delle dogane, Autorità portuali), operatori logistici e relative associazioni di categoria, aziende manifatturiere e operatori del settore delle telecomunicazioni, società di *Information Technology* per un preliminare costruttivo confronto sulla validità dell'architettura.

Sono stati individuati quindi i principali elementi innovativi dell'architettura proposta, tra i quali:

- la versatilità e la struttura aperta del modello (coesistenza di sistemi di trasmissione terrestre e satellitare);

- la proposta di soluzioni mirate a una diffusione di massa del terminale di utente (grazie ad es. all'utilizzazione del canale di ritorno del segnale satellitare in banda S, alla ipotesi di una progettazione di terminale di utente limitato, nella versione base, a funzioni essenziali, delegando ogni complessità alla stazione di base)
- la possibilità di localizzare direttamente e interrogare in remoto la merce trasportata, indipendentemente dal particolare vettore

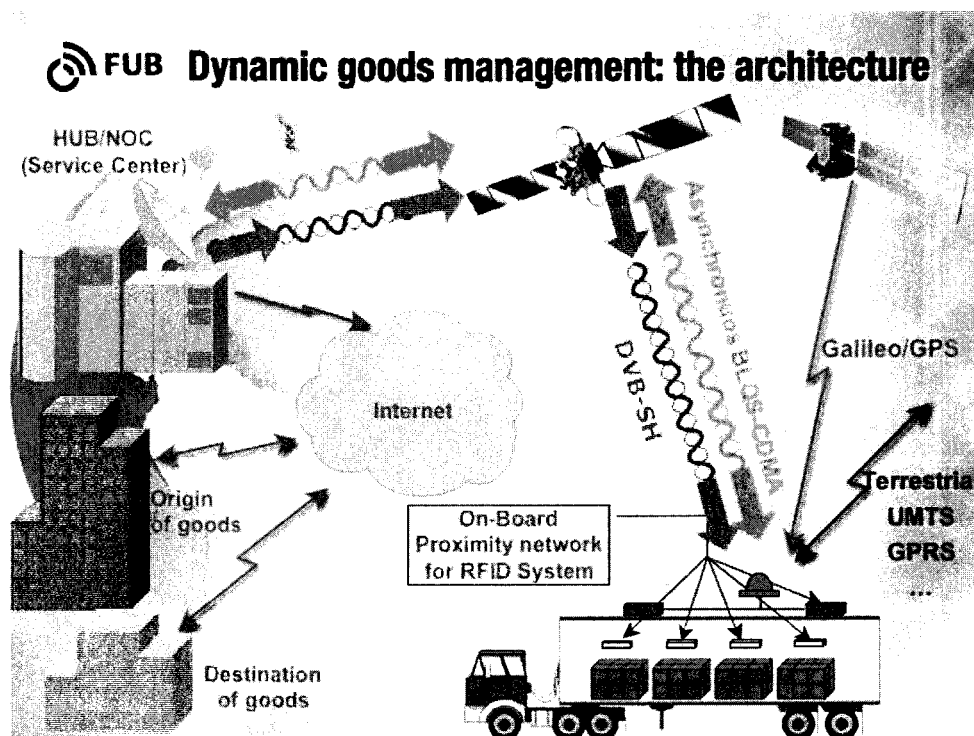


Fig. 1 - Gestione dinamica delle merci: l'architettura di base

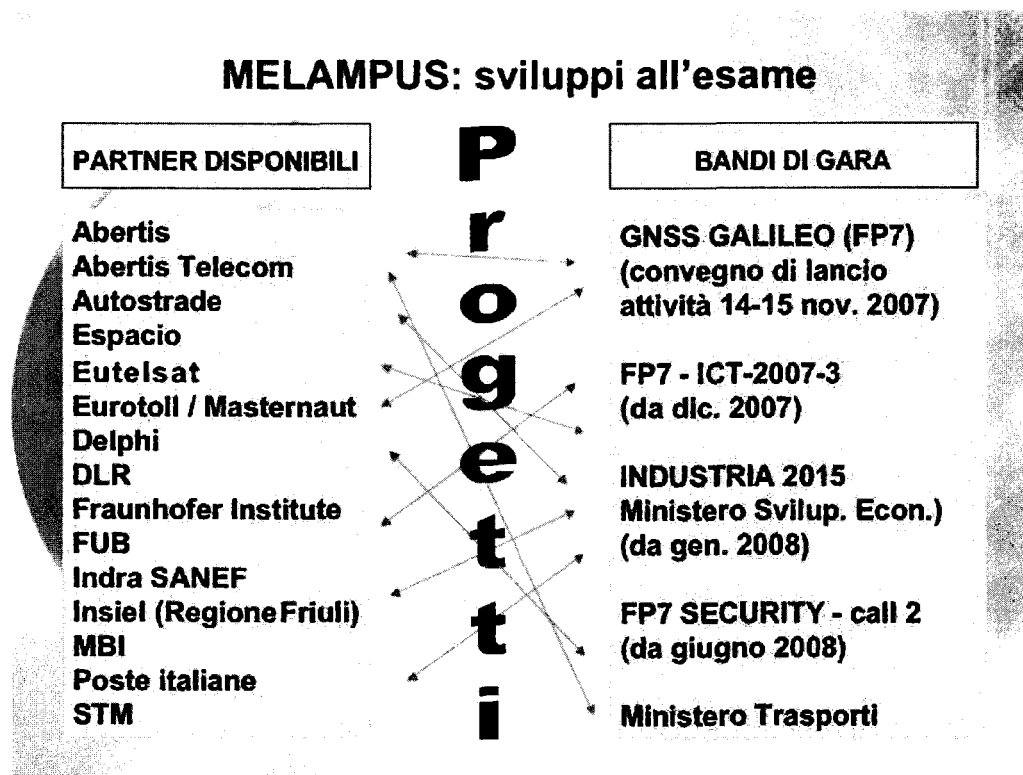
Un resoconto di questa prima fase è sintetizzata nella monografia pubblicata sulla rivista FUB Telèma, come inserto al numero di giugno 2007 del mensile Media2000.

Sono state successivamente prese in considerazione, a titolo di esercizio, le specifiche del bando FP7-ICT-2007-1 pubblicato dalla Commissione europea in ambito FP7 (7° Programma Quadro) per una prima applicazione ad un caso concreto del modello architetturale sviluppato in base alla strategia Melampus, anche allo scopo di verificare l'effettiva disponibilità dei *partner* a partecipare al bando di gara.

Questo esercizio ha consentito di accelerare il processo di formazione del gruppo dei principali soggetti internazionali, di alto profilo nello specifico campo di attività. Ne è conseguito un incontro a Parigi nella sede dell'operatore satellitare Eutelsat in cui alcune aziende leader europee hanno avuto modo di dichiarare il loro interesse all'implementazione del progetto e la disponibilità a partecipare alla realizzazione di una proposta da sottoporre a bando FP7.

Nel mese di settembre sono stati attivati i primi contatti con Poste italiane per ottenere la disponibilità alla sperimentazione del prototipo su un numero limitato di auto di servizio, disponibilità che nel mese di ottobre è stata formalmente confermata.

Nella fig. 2 vengono evidenziati sia i soggetti che hanno dichiarato la loro disponibilità al partenariato sia i bandi ancora non pubblicati previsti per una possibile partecipazione di altrettanti consorzi.



La rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici

Nel corso del 2007, la Fondazione Bordini in ottemperanza agli obblighi sottoscritti nella convenzione stipulata con il Ministero delle comunicazioni il 25 luglio 2003, ha proseguito nell'opera di manutenzione e gestione della rete, pur essendosi concluso ogni rapporto di tipo convenzionale con le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione Ambientale. Da parte della Fondazione per tutto il corso del 2007 sono stati garantiti i servizi di assistenza e manutenzione delle centraline, è stata garantita l'assicurazione delle stesse e sono state mantenute attive tutte le procedure necessarie a garantire, a tutte le Agenzie che ne avessero fatto uso, il corretto trasferimento dei dati rilevati.

Nel mese di maggio 2007 da parte del Ministero è stata costituita un'apposita commissione per il collaudo della rete. Le operazioni di collaudo, condotte in collaborazione con le Agenzie, si sono concluse, con esito completamente positivo, nel mese di Ottobre.

Partecipazione della Fondazione Ugo Bordoni a progetti Europei e COST

Progetto IST E-Photon/One+

Nelle attività di collaborazione con i partner del progetto IST E-Photon/One+ (principalmente con la della Scuola S. Anna di Pisa) sono stati fatti studi sulle principali tecniche di etichettamento a livello 2 per realizzare un trasporto tutto a livello Ethernet (Carrier Ethernet); in particolare sono stati fatti studi sul T-MPLS e sul PBT. Inoltre è stato proposto per le reti ottiche un Service Plane in grado di comandare le funzionalità dei dispositivi attivi della rete secondo le richieste delle applicazioni degli utenti, permettendo in questo modo, ad esempio, la generazione di VPN in tempi rapidissimi.

BioSecure – (Biometric for Secure Authentication)

6th Framework Programme of the European Community (IST-2002-507634)

Il progetto europeo BIOSECURE si è chiuso nell'anno 2007 avendo raggiunto appieno gli obiettivi che la rete di eccellenza si era programmata. Ne è testimonianza la campagna di valutazione BMEC2007 svoltasi nel settembre 2007, in cui sono stati presentati i risultati delle campagne di valutazione dei sistemi di autenticazioni nei diversi scenari e modalità.

Il progetto ha effettivamente supportato la creazione di una rete collaborativa europea sull'argomento e continuerà la sua azione con la "Biosecure Association".

COST 2100 "Pervasive Mobile & Ambient Wireless Communications"

Questa Azione COST ricade nel solco delle precedenti Azioni dedicate allo studio ed allo sviluppo delle reti di comunicazioni mobili e personali, attive fin dagli anni '80.

Nel corso del 2007 l'attività della FUB in questo progetto è stata mirata principalmente allo studio delle architetture cellulari adatte per la copertura sia *outdoor* che *indoor* in ambiente urbano, rispettando i limiti di esposizione previsti dalla legge (che in Italia sono molto più severi rispetto alla maggioranza dei Paesi della UE). Frutto di questa attività è un contributo che verrà presentato al prossimo Management Committee Meeting (MCM) che si terrà a Wroclaw (PL) in febbraio 2008.

COSTA22

L'azione COST A22 ("Foresight Methodologies: Exploring new ways to explore the future") appartiene all'area Individuals, Societies, Cultures and Health (ISCH). I suoi principali obiettivi sono lo studio e l'applicazione di metodi per la previsione tecnologica, tenendo presenti aspetti socio-economici e di sostenibilità.

COST298

L'azione COST 298 ("Participation in the broadband society") appartiene all'area Information and Communication Technologies (ICT) ed è il proseguimento dell'Azione 269 ("User aspects of ICTs"). I suoi principali obiettivi sono lo studio e l'analisi degli

aspetti socio-economici dell'utilizzazione dell'ICT, con un'attenzione particolare per le comunicazioni a larga banda e la televisione digitale terrestre.

Il responsabile del progetto è rappresentante per l'Italia nel Management Committee dell'azione COST 298 e Presidente dell'azione stessa.

COSTIS0605

Nel 2007 le principali attività sono state: Kick-off dell'Azione COST IS0605 “A Telecommunications Economics COST Network – Econ@Tel”, avente come obiettivi lo sviluppo di ricerca strategica e di una rete di formazione che colleghi ricercatori e individui chiave per incrementare la competenza Europea nel campo dell'economia delle telecomunicazioni, sostenere iniziative di R&S, fornire linee guide e raccomandazioni agli attori Europei riguardo la fornitura a cittadini e imprese di nuove reti convergenti.

2007

Pubblicazioni

Riviste internazionali

Carpineto C., Osinski S., Romano G., Weiss D. A Survey of Web Clustering Engines. Conditionally accepted for publication in ACM Computing Surveys.

C. Carpineto, S. Mizzaro, G. Romano, M. Snidero. Mobile Information Retrieval with Search Results Clustering: Prototypes and Evaluations. Submitted for publication to ACM Transactions on Information Systems.

Matera F., Rea L., Pasquali P., Tarantino A., Baroncini V., Matteotti F., Del Prete G., Gaudino G., Optical Communications Comparison between objective and subjective measurements of quality of service over an Optical Wide Area network, European Transactions on Telecommunications, Vol. 18, No. 1, pp. 1187, February 2007.

Matera F., Rea L., Venezia M., Capanna L., Del Prete G., Fast Restoration based on alternative wavelength paths in a wide area optical IP network, Fiber and Integrated Optics, Vol. 26, No. 2, pp. 123, USA, February 2007.

Pompei S., Rea L., Matera F., Valenti A. "Experimental investigation on optical Gigabit Ethernet network reliability for high definition IPTV services" accettato per la pubblicazione sulla rivista OSA Journal of Optical Networks

Sapio B., Palombini I.M., Cioffi S. (2007), "IBIS (International Benchmarking of the Information Society)", Osservatorio (OBS*) Journal, 1 (2007), 225-233

Proceedings conferenze internazionali

Amati G., Ambrosi E., Bianchi M., Gaibisso C., Gambosi G., "Automatic construction of an opinion-term vocabulary for ad hoc retrieval" will appear in proc. of the 30th European Conference on IR Research (ECIR 2008), Glasgow, Scotland.

Amati G., Ambrosi E., Bianchi M., Gaibisso C., Gambosi G., "FUB, IASI-CNR and University of Tor Vergata at TREC 2007 Blog Track", The Sixteenth Text REtrieval Conference Proceedings (TREC 2007), National Institute of Standards and Technology, Washington D.C., USA, NIST Special Publication 500-274, pp. 176-185, 2007.

Amati G., Carpineto C., Romano G. (Eds.): "Advances in Information Retrieval", 29th

European Conference on IR Research, ECIR 2007, Rome, Italy, April 2-5, 2007, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 4425 Springer 2007.

Amati G., Carpineto C., Romano G.: Advances in Information Retrieval, 29th European Conference on IR Research, ECIR 2007, Rome, Italy, April 2-5, 2007, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science Springer Volume 4425.

Cornacchia, M., Baroncini, V., Livi, S., "Acceptance by the Users of Services Integrated in the Home Environment", WEBIST 2007, Third International Conference on Web Information Systems and Technologies, Proceedings "Web Interfaces and Applications, p. 75-82, Barcelona, Spain, March 3-6, 2007.

Laouris Y., Michaelides M., Sapio B. (2007), "A systemic evaluation of obstacles preventing the wider public benefiting from and participating in the broadband society", Proceedings of COST 298 conference The Good, The Bad And The Unexpected - The user and the future of information and communication technologies, Moscow, 23rd-25th May 2007

Laouris Y., Roe P., Sapio B. (2007), "Experts of two COST Actions evaluate obstacles that prevent disability communities and the wider public from exploiting broadband technologies: A comparative study", Proceedings of COST 298 conference The Good, The Bad And The Unexpected - The user and the future of information and communication technologies, Moscow, 23rd-25th May 2007

Matera F., Rea L., Pompei S., Zema C., "Quality of service investigation on high definition IPTV", ICTON Conference, Rome, July 2007.

Matera F., Rea L., Venezia M., Capanna L., Fast Ethernet Restoration based on Alternative Wavelength Paths, ICTON Conference, Rome, July 2007.

Rea L., Matera F., Castaldi P., Cugini F., Guelfi P., Valcarenghi L., Franzl G., Gravey P., Morvan M., "Design of Reliable Metro Core Networks" Invited paper at ICTON Conference, Rome, July 2007.

Sapio B., Nicolò E. (2007), "Scenario Transfer Methodology and Technology", Proceedings of From Oracles to Dialogue: Exploring New Ways to Explore the Future, COST A22 Conference, Athens, July 9-11 2007

Proceedings conferenze nazionali

Bertoni G., Carciofi C., Lucchesi L., Mirri A., Vaccina L.: “Development and validation of a new tool for performance evaluation of ADS-B based vehicle management systems in real airports”, XIX Congresso Nazionale AIDAA, Forlì, 17-21 Settembre 2007

Falcone M., Barone A., Bonomi A., “Abbassa quello “spot”, per favore”, Atti del 3° Convegno Nazionale AISV, Trento, 29 Nov. – 1 Dic., 2006. Lavoro pubblicato nel 2007 relativo ad un convegno del 2006

Matera F., Rea L., Venezia M., Capanna L., Cascelli S., Del Prete G. “Ripristino veloce in reti ottiche ethernet utilizzando come percorsi alternativi le lunghezze d’onda” Fotonica 2007, Mantova 28-30 maggio 2007.

Pompei S., Rea L., Zema C., Matera F., Binnella E., Iacchetti R., “studio di fattibilità di servizi tv ad alta definizione in una rete ottica multivendor” Fotonica 2007, Mantova 28-30 maggio 2007.

Rea L., Zema C., Pompei S., Matera F., Martini V., Castaldi P., “Virtual private network automatizzate in reti di trasporto multi-vendor” Fotonica 2007, Mantova 28-30 maggio 2007.

Riviste nazionali e libri

Barbiroli M., P. Bevitori, C. Carciofi, C. Caturani, R. Conti, S. R. de Donato, R. Falsaperla, F. Francia, D. Guiducci, D. Lavermicocca, G. Licitra, A. Polichetti, P. Rossi, P. Vecchia: Inquinamento da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, Maggioli Editore, Gennaio 2007

Celidonio M., Di Zenobio D., Pulcini L. - WiMax: attualità e prospettive - Pubblicazione, gennaio 2007.

Delogu C. (a cura di). Tecnologia per il web learning: realtà e scenari. Firenze University Press, Firenze, 2007

Delogu C., Bernardini A., D’Aloisi D., Nicolussi R., Ragazzini S. Accessibilità e usabilità:

l'apprendimento per tutti. In Delogu, C. (a cura di), *Tecnologia per il web learning: realtà e scenari*. Firenze University Press, Firenze, 2007, 119-136

Delogu C., Parisi D. Le simulazioni nell'apprendimento online. In M. Delfino, S. Manca, D. Persico (a cura di), *Apprendimento online: proposte metodologiche*. Edizioni Guerini e Associati, Milano, 2007, 109-124.

Nicolussi R., D'Aloisi D., "Apprendere in ogni luogo: nuove opportunità tecnologiche" in Delogu Cristina (a cura di) "Tecnologia per il web-learning: realtà e scenari", Guerini Editore, Milano

Paoloni A., Zavattaro D. (2007), *Intercettazioni telefoniche e ambientali*, Centro Scientifico Editore.

Presentazioni a convegni

Bruno G., Papa F., Trigila S. (a cura di) *Atti del Workshop di interscambio dei risultati realizzativi e sperimentali dei Progetti di t-government cofinanziati dalla Fondazione Bordoni Sat Expo Vicenza 2006*, stampati e spediti dalla Fondazione Bordoni a maggio 2007

Capodiferro L., Di Claudio E. D., Jacovitti G. and Laurenti A. "A Structural Coherence Approach to Full Reference Image Quality Assessment". Fourth IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications, SPPRA 2007.

Capodiferro L., Di Claudio E. D., Jacovitti G. and Laurenti A. "Local Orientation Estimation By Tomographic Hermite Slices". The Fourth IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition, and Applications, SPPRA 2007.

Carrani A.- Trial WiMax in FPT (FIAT Powertrain) - Webinar WiMax, 14 novembre 2007.

Celidonio M. – WiMax: Introduzione alla tecnologia, normative e bando di gara italiano - Web-Meeting HP, 14 novembre 2007.

Celidonio M. "Attualità e prospettive del WiMax in Italia" Meeting Oracle, Sesto San Giovanni, 12 luglio 2007.

Celidonio M., “La ricezione Eutelsat 9+13 ed il progetto UNICABLE” Seminario 9+13 Installer EXPO, Vicenza, 4 ottobre 2007.

Celidonio M., Di Zenobio D., Pulcini L.- Le Wireless LAN - Convegno “Le Nuove Architetture Radio a supporto della Larga Banda” Città della Scienza, Napoli, 16 gennaio 2007.

Di Zenobio D. - Il futuro delle tecnologie wireless e le PA - EURO PA, Rimini, marzo 2007

Celidonio M. - Regolamentazione e Risultati Sperimentali riguardanti lo standard IEEE 802.16 (WiMax) in Italia - XVIII Meeting annuale EUROSATELLITE, Sansepolcro 12 aprile 2007.

Di Zenobio D., “Towards an ubiquitous network society” Telecom Italia world account manager meeting, Ericsson, 2 febbraio 2007.

Di Zenobio D., WiMax in Italy: next steps, Project Medocc “BLEu MED – Bande Large Européenne pour la MEDiterranée” – 2° Incontro del Comitato Pilota e del Comitato Tecnico Scientifico, Malaga, 26-27 aprile 2007.

Frullone M., “Servizi interattivi di utilità per il cittadino: l’esperienza della Fondazione Ugo Bordoni”, Convegno Sardegna Digitale, Cagliari, 20 aprile 2007

Frullone M., Celidonio M., Organizzazione del convegno e Presentazione “A deeper insight in technology and service neutrality”, Workshop on Market Mechanisms for Spectrum Management, 22-23 gennaio 2007

Lucidi F., Partecipazione come moderatore al Convegno dell’Associazione Sistema Digitale “La via italiana alla digitalizzazione delle reti televisive” (Roma 20 giugno 2007)

Lucidi F., Partecipazione come relatore al convegno ANFOV “Switch-off DTT. Il caso Sardegna” (Milano 13 dicembre 2007)

Medda M., Paoloni A., Soccorsi A. (2007), 4° Convegno AISV, Cosenza 3-5 dicembre 2007.

Neri A., La rete nazionale per il monitoraggio dei campi elettromagnetici”, Fondazione Guglielmo Marconi - Giornate di Studio 2007, Sensori e Attuatori Radio, Villa Griffone,

Pontecchio Marconi, 29 maggio 2007

Menicocci R., Bagini V., Guida F., Current practice in covering some aspects of cryptographic mechanisms in the CC context, 8th ICCS (International Common Criteria Conference)

Pulcini L., “Attualità e prospettive del WiMax in Italia” Convegno “SECURITY & WiMAX: Nuove Tecnologie per la valorizzazione del territorio”, Jesi, 6 luglio 2007.

Trigila S., “Esperienza e progetti di T-Government ad alta interattività”, Convegno “TV Digitale: transizione, sviluppo, formazione ed esperienze”, Forum PA 2007, Roma, 23 maggio 2007

Trigila S., “L’Alta Definizione: il gradito complemento della trasformazione digitale”, Forum Europeo per la TV digitale, Lucca, 15 giugno 2007

Trigila S., “L’Alta Definizione: il salto di qualità nella user experience”, Conferenza sull’Alta Definizione, Roma, 19 luglio 2007

Trigila S., “L’Alta Definizione: relazione tecnica”, Convegno HD Forum sull’Alta Definizione, Sala Monte Paschi di Siena, Roma, 28 febbraio 2007

Trigila S., “Note retrospettive sul programma di sperimentazione del T-Government”, Seminario Formez “La PA che si vede”, Lucca, 15 giugno 2007

Riviste divulgative

Barbiroli M., Carciofi C., Guiducci D., Valbonesi S.: “Valutazione dell’impatto elettromagnetico dei sistemi WiMAX”, notes from Elettra2000, 8 november 2007

Federico A., Paoloni A. (2007), Riconoscimento del parlante, 250, Media Duemila, pp. 47-55.

Menaglia F. (coordinatore), Matarazzo G., Russo G., Talone P., Ravano G., Micoli F., Dalla Chiara P., Gridavilla O., Montanari U., Bergamini P., Paganelli P., Menaglia F. (Quaderni di Telema, inserto a Media 2000 n. 5, XXV, Giugno 2007)

Nicolussi R., D’Aloisi D., Ubiquo è bello (Media 2000 n. 3, XXV, Aprile 2007. pag. 53-55)

ISSN 0393- 0599)

Nicolussi R., Delogu C., Bernardini A., La user experience del nomatic computer (Media 2000 n.3, XXV, Aprile 2007. pag. 59-60)

Paoloni A. (2007), Con la multimodalità si moltiplicano le informazioni, 244, Media Duemila, pp.53-59.

D'Aloisi D. "Verso la convergenza multimediale" Wireless n.67 – Settembre 2007 – pagg. 102-107